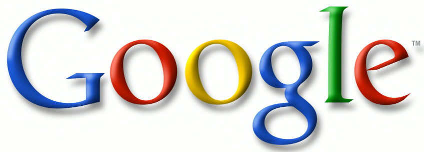



VE RI TAS
SIGILLUM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV·ANG·
CHRISTO ET ECCLESIAE

LES MONDES

HUITIÈME ANNÉE. 1870. — MAI-AOUT.

TOME VINGT-TROISIÈME.

PARIS. — TYPOGRAPHIE WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

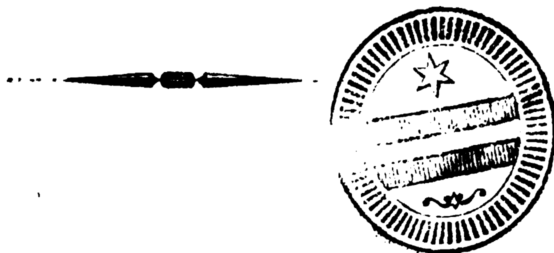
DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

PAR

M. L'ABBÉ MOIGNO

HUITIÈME ANNÉE. 1870. — MAI-AOUT

TOME VINGT-TROISIÈME

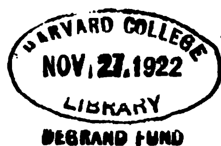


PARIS

BUREAUX DES MONDES

32, RUE DU DRAGON

1870


HARVARD COLLEGE
NOV 27 1922
LIBRARY
DEGRAND FUND

LES MONDES

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

La Faculté de médecine de Paris sauvée par l'Athéisme médical. — Les étudiants en médecine se sont réunis le samedi, 16 avril, dans le gymnase de la Sorbonne, pour délibérer sur la mesure définitive qu'ils avaient à prendre relativement à la démission qu'ils veulent imposer à M. Tardieu. Ils ont élu pour président à l'unanimité et aux cris de *Vive l'athéisme,* M. Gustave Naquet, autrefois professeur agrégé de chimie. La proposition à discuter était au fond la suppression de la Faculté et la liberté absolue de l'enseignement médical. M. Nacquet l'a vivement combattue par un motif étrange : il faut beaucoup d'argent pour constituer une Faculté, les athées et les socialistes sont pauvres, les cléricaux sont riches d'or, l'enseignement médical passerait aux mains des jésuites. M. le docteur Pascal a voulu réfuter l'argumentation de M. Nacquet, mais sans rallier aucun esprit à la cause de la Faculté. Heureusement, le docteur Regnard, celui qui, dans le fameux banquet gras du vendredi saint, avait voué à l'exécration publique les noms de Jésus de Nazareth et de Napoléon le Grand, s'est levé et a sauvé par un discours habile *La mère aimée* (*Alma mater*).

Je suis matérialiste et athée (décharge de bravos).

Connaissez-vous de meilleur enseignement médical que celui qui provient immédiatement de l'athéisme matérialiste ? (Non général et prolongé.)

Eh bien, la Faculté de médecine de Paris nous le donne cet enseignement athée parfait (vive la Faculté à tout rompre).

La séance est levée : entrés contre, tous ces jeunes révoltés sortent pour la Faculté. Elle est sauvée par l'athéisme.

Ce jeune docteur Regnard qui ne respirera pas tant qu'il y aura sur la terre un homme croyant à son âme immatérielle et à Dieu, est,

dit-on, fort doux, fort timide, et ne devient enragé et intolérant à l'excès que lorsqu'il voit se dresser devant lui une âme ou Dieu. Il n'a plus même la modestie de penser qu'il peut être dans l'erreur, que son incrédulité peut fort bien n'être qu'une sorte de folie, de monomanie, ou simplement un cas de tératologie mentale ; il y a bien longtemps déjà que Labruyère concluait à des intelligences monstres. Comment expliquer autrement certaines passions étranges, celle, par exemple, de M. le docteur Br..., un des professeurs athées selon le cœur de M. Regnard, pour l'origine simienne de l'homme?

Puisque nous en sommes à l'athéisme, disons qu'on parle beaucoup depuis quelque temps d'un dîner mensuel ou hebdomadaire dans lequel un certain nombre de littérateurs et de savants, presque tous académiciens, viendraient épancher leurs aspirations libres-penseuses en mangeant du homard à l'Américaine. MM. B...... et B........ de l'Académie des sciences, seraient-ils flattés du rôle ridicule qu'on leur fait jouer? On fait aussi grand bruit dans Landerneau, d'une trinité savante, M. R..... grand critique, père; M. B........ grand chimiste, fils; B........ grand mathématicien, esprit, qui aspirerait aussi à effacer bientôt Dieu du monde des vivants, et l'on nous prévenait charitablement, il y a quelque jours, qu'il est temps de mettre sur ses gardes la trinité du ciel. Le fait est que la Société actuelle a des velleités petites mais acharnées de matérialisme et d'athéisme, c'est-à-dire de négation absolue de toute vérité intellectuelle ; mais aussi que nous sommes envahis de toutes parts par les Know-Nothings. Se peut-il que les savants, les lettrés, les philosophes, les moralistes de l'Institut et de la France, n'aient pas la conscience que tous ces énergumènes sont plus irréconciliables encore avec le progrès qu'avec l'autorité et avec la foi ; qu'au lieu d'une tête de Lavoisier ils en feraient bientôt tomber mille.

Liberté de l'enseignement supérieur. — La commission de la liberté de l'enseignement supérieur a voté provisoirement le premier article ainsi formulé d'un projet de loi présenté par M. Guizot.

« Tout Français en possession des droits politiques et civils, et n'ayant encouru aucune des incapacités spécifiées dans l'article 26 de la loi du 15 mars 1850; les conseils administratifs des départements, des communes et des divers corps institués par les lois de l'État ; les sociétés investies du caractère et des droits de personnes civiles ; les associations spécialement formées dans un dessein d'enseignement supérieur ; pourront fonder des établissements libres d'enseignement supérieur, aux seules conditions suivantes : 1° faire au ministère de l'instruction publique, dans un délai préalable, la déclaration de la fondation du susdit

établissement et de l'objet ou des objets divers de l'enseignement qui y sera donné ; 2° de tenir ledit établissement toujours ouvert et accessible à l'inspection des délégués du ministre de l'instruction publique.»

Ce dernier paragraphe a amené des explications sur la nature des fonctions que devraient exercer les délégués du ministre de l'instruction publique ; il a été entendu que l'esprit et la méthode d'enseignement resteront en dehors de leur action. La question délicate est la collation des grades. Un grand nombre de systèmes sont en présence : 1° l'État n'exigeant des professeurs aucun grade, mais réservant à ses Facultés le droit exclusif de les conférer ; 2° l'État imposant aux professeurs des conditions de grades, et leur donnant en retour le droit de les conférer ; 3° les grades conférés par un jury mixte composé de professeurs des Facultés de l'État et de l'enseignement libre ; 4° les grades donnés par les Facultés de l'État et par les Facultés libres réduits à être purement honorifiques, et devant être complétés par un examen professionnel. Dans le premier système, évidemment l'État retirerait d'une main ce qu'il donnerait de l'autre. Le second système a de l'avenir, mais dans les circonstances actuelles, il n'est pas assez favorable à la liberté, parce que les modes actuels d'examen sont détestables. Le troisième et le quatrième système ne peuvent être que transitoires ou provisoires, ils ont en outre l'inconvénient de multiplier les examinateurs et les examens inutilement. Tout serait concilié si l'on admettait des docteurs ou professsseurs désignés tels par la notoriété publique, ou par une supériorité de savoir incontestable, dispensés par là même du baccalauréat et de la licence, et qui n'auraient à subir que l'épreuve d'une thèse de doctorat ou plutôt d'une leçon d'enseignement supérieur. Ce fut ainsi que le célèbre mathématicien Sturm, de l'Académie des sciences, devint professeur de la Faculté de Paris. Dans la prochaine livraison je compléterai l'analyse de mes principes fondamentaux ; et je dirai ma pensée toute entière.

Le concile du Vatican et la science. — Vous vous souvenez, chers lecteurs, de notre appel à un hommage anticipé des savants au concile du Vatican ; il amena des adhésions nombreuses et honorables, mais il excita aussi quelque humeur; plusieurs de mes abonnés et de mes amis n'hésitèrent pas à m'exprimer leur défiance et leurs craintes ! Que je suis fier et heureux de pouvoir les rassurer pleinement. Le concile du Vatican, dans sa première constitution solennelle, dans ses premiers canons promulgués le dimanche 24 avril, a réglé, si je puis m'exprimer ainsi, ses comptes avec la science, et avec quelle noblesse, avec quelle largeur de vues !

« Non-seulement la foi et la raison ne peuvent jamais être en désaccord, mais elles se prêtent un mutuel secours... La raison démontre les fondements de la foi... La foi défend et préserve la raison de l'erreur et lui donne un nouvel élan... Bien loin donc que l'Eglise soit opposée à l'étude des sciences humaines, pures et appliquées, elle les favorise et les propage de mille manières... Elle sait et elle estime grandement les avantages qui en résultent pour le bien-être de l'humanité... Elle reconnaît, en outre, que les sciences venues de Dieu, le maître de la science, peuvent, si elles sont convenablement dirigées, conduire à Dieu avec sa grâce. Elle ne défend pas assurément que chaque science parte de ses propres principes, suive sa méthode particulière (raisonnement ou expérience) ; seulement en leur laissant cette juste liberté, elle se réserve le droit de veiller et d'empêcher qu'elles ne se mettent pas en opposition avec les doctrines divines, soit en donnant accès à l'erreur, soit en dépassant leurs limites naturelles et envahissant pour le troubler le domaine de la foi. Car, ces doctrines de la foi, qui nous sont révélées par Dieu, ne nous sont nullement offertes comme des inventions philosophiques que l'esprit humain puisse discuter et perfectionner, mais comme un dépôt sacré confié par Jésus-Christ à sa divine épouse l'Eglise pour le conserver fidèlement par son infaillibilité. Voilà pourquoi il faut laisser perpétuellement aux dogmes le sens que la sainte Eglise notre mère leur a une fois donné, et ne jamais s'en écarter au nom et sous le prétexte d'une intelligence plus élevée. DONC QUE L'INTELLIGENCE, LA SCIENCE ET LA SAGESSE DE CHACUN ET DE TOUS, DANS TOUS LES ORDRES DE L'ÉGLISE ET DE L'ÉTAT, DANS TOUTES LES CONDITIONS ET DE TOUS LES AGES, CROISSENT BEAUCOUP ET TRÈS-ACTIVEMENT (*multum atque vehementer*) ; MAIS QU'ELLES CROISSENT DANS L'UNITÉ DE DOGME, DE SENS ET SENTIMENT. » Jamais vœu ne fut plus noblement et plus sincèrement exprimé. Voici les canons relatifs aux rapports de la science et de la foi ; ils ont gardé leur forme ancienne et dogmatique, mais quoi de plus légitime en réalité? ils ne demandent évidemment à la science que de s'incliner devant Dieu, représenté non par les congrégations romaines qui peuvent se tromper, comme elles ont fait pour Galilée, en confondant une question de science pure avec une question de foi, et dont le jugement n'est pas définitif, mais par l'Eglise elle-même, dans la personne du concile ou de son chef le souverain Pontife, déclarant qu'il prononce solennellement, en matière de foi. « Si quelqu'un dit que l'on doive accorder aux sciences humaines une liberté telle que leurs assertions, alors même qu'elles seraient contraires aux doctrines révélées, puissent être acceptées comme vraies, sans qu'elles puissent être proscrites par l'Eglise : qu'il soit anathème. »

« Si quelqu'un dit qu'il puisse arriver en vertu du progrès des sciences qu'on doive attribuer aux dogmes de la foi un sens autre que celui que l'Eglise a compris et comprend : qu'il soit anathème. »

Quel homme de bonne foi ne reconnaîtrait pas, dans ces conditions si sages, que le contrôle de la foi et de l'Eglise est pour la science ce que le lit est au torrent, la digue au fleuve, le frein à la locomotive, les règles au génie, la raison à l'imagination, le sens commun à l'intelligence, la loi à la volonté, etc. Il lui laisse ses libres élans, et prévient seulement ses écarts.

Association scientifique de France. — Le Conseil, dans sa dernière réunion, a chargé une commission mixte, représentant les diverses branches de la science, de remplir en les concentrant les attributions des anciennes commissions d'astronomie, de physique et de météorologie ; il lui a confié en même temps le pouvoir exécutif, en ce sens qu'elle peut régler les séances publiques, recevoir les demandes de subventions, etc., etc. Cette commission, à laquelle, sur sa demande, le Conseil peut adjoindre des savants pris hors de son sein, est ainsi composée : *astronomie*, MM. Puiseux et Tissot ; *mécanique*, MM. Eichens et Haton de la Goupillière ; *physique et chimie*, MM. Lissajous, Troost et Cazin ; *météorologie*, MM. Belgrand et Renou ; *géographie*, MM. Mouchez et Ploix ; *géologie et paléontologie*, MM. Elie de Beaumont et Delafosse ; *botanique*, M. Lestiboudois ; *zoologie et zootechnie*, NM. Milne-Edwards et André Sanson ; *agronomie*, MM. Payen et Barral. La commission, dans une première réunion, a discuté le choix du local où l'Association, dont le centre est aujourd'hui, 1, rue des Saints-Pères, chez M. Le Verrier, tiendrait ses séances générales.

Canal de Suez. — Les paquebots-poste français, sur lesquels sont embarquées les malles pour l'Inde, Ceylan, la Chine et le Japon, traverseront désormais le canal de Suez en faisant escale à Port-Saïd, Ismaïla et Suez sans toucher à Alexandrie. — Le transit du mois de mars a été de 52 navires, ou, en moyenne, un peu plus de 1 1/2 par jour. Le total des recettes a dépassé 620 000 francs. — La communication télégraphique entre Suez, Aden et Bombay est complétement établie. — La mer Rouge, le golfe Persique et les côtes orientales d'Afrique voient se préparer activement l'avenir que leur réservait le percement de l'isthme de Suez. — L'avenir de cette grande entreprise est assuré, son succès commercial s'affermit tous les jours davantage ; dans les chantiers de construction du nord de l'Angleterre on ne peut

suffire aux demandes de steamers destinés à faire, grâce au canal de Suez, la navigation confiée autrefois aux vaisseaux à voiles ; on y travaille jour et nuit ; la révolution est complète.

Extrait de viande d'Australie. — MM. Coleman et Cᵉ, dépositaires du véritable extrait de viande d'Australie, préparé par M. Tooth, annoncent avec bonheur à leurs nombreux clients qu'ils viennent de traiter avec le gouvernement anglais pour la fourniture des hôpitaux et maisons de santé de l'Etat dans la Grande-Bretagne et à l'étranger. Nos lecteurs savent déjà que le dépositaire en France de cet excellent extrait est M. R.-J. Fowler, 11, rue d'Enghien.

Régulateur des montres. — Le cadran solaire si simple et si exact de M. Lagout vient d'être adopté par le ministère de la marine et sera immédiatement installé, en France, dans les ports et établissements de Brest, Toulon, Rochefort, Cherbourg, de Ruelle, de Nevers, de la Villeneuve; aux colonies, à la Martinique, la Guadeloupe, la Réunion, le Sénégal, la Cochinchine, la Nouvelle-Calédonie, Taïti, etc. Des essais vont être faits sur les chemins de fer, pour leur application aux passages de niveau. Les pauvres cantonniers qui, en général, n'ont ni chronomètre, ni montre, et sont forcés de demander le temps à un réveil-matin de 12 francs, sont sans cesse sur le gril ou, suivant leur expression, entre l'enclume et le marteau, entre la crainte d'un encombrement de la voie et la pression des riverains, sans moyens suffisants d'échapper à la responsabilité terrible qui pèse sur eux, le régulateur des montres si, comme on l'espère, ils arrivent sans trop de peine à apprécier ses indications, sera pour eux un secours puissant.

— M. Emile Duchemin revient sur le fait extraordinaire signalé par lui, de crapauds s'accrochant à des carpes, et pressant leurs yeux de leurs pattes homicides. Il a constaté que le crapaud (*bufo calamita*) abandonne aussitôt le poisson mort, mais qu'il faut lui arracher sa victime tant qu'elle donne des signes de vie, que les carpes délivrées étaient toutes plus ou moins atteintes de cécité, et que placées dans un autre bassin, elles n'ont pas survécu à l'affection causée (selon M. Duchemin, par le crapaud). Cette haine des crapauds pour les carpes s'expliquerait-elle par l'aversion que les carpes ont pour les œufs de crapaud. Les assertions de M. Duchemin, ont été confirmées par M. Mermet, directeur des eaux de Contrexeville, par M. Poitevin, le célèbre photographe ; par M. Sauvalle, chef de bureau au ministère de la marine ; par M. l'abbé Caillet, curé de Rosny (Haute-Marne). Celui-ci ajoute : c'est une vilaine bête que le crapaud. Un jour, j'en ai

vu un qui s'était glissé sous une ruche, là, les deux pattes de devant dressées, et la gueule largement ouverte, il attirait les innocentes abeilles et les dévorait.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

—

La santé publique à Paris du 17 au 23 avril 1870. — La mortalité générale est la même que la semaine dernière : 1,196 — 1,199; mais les décès par la *variole* et la *pneumonie* ont subi une augmentation assez sensible. La première de ces maladies donne 132 décès et la seconde 133. Les autres causes de mort accusent des chiffres qui ne présentent rien de particulier.

Comme il arrive souvent, certaines maladies qui n'ont rien par elles-mêmes d'épidémique, empruntent à la maladie régnante une gravité insolite; c'est ce qui arrive pour les fluxions de poitrine qui font depuis quelques mois tant de victimes.

A propos de la distribution de la variole suivant les quartiers, le docteur Vacher, dont le nom est une autorité dans les questions de mortalité, faisait observer l'autre jour que les arrondissements du Nord et les quartiers excentriques sont le plus gravement atteints.

En effet, on trouve que sur 458 décès, près de la moitié appartient aux 10e, 11e, 17e, 19e et 20e arrondissements. La variole a agi là comme toutes les épidémies en général, comme le choléra, par exemple, en prélevant un tribut plus considérable sur les quartiers pauvres et populeux.

Le sexe masculin est atteint dans une proportion beaucoup plus forte : sur les 458 décès dont nous parlions tout à l'heure, on trouve 260 hommes et 198 femmes. A quelle cause attribuer ce résultat? M. Vacher pense qu'il est dû aux précautions de toutes sortes que prend la femme pour éviter la contagion dans l'âge de la coquetterie, et le soin qu'elle a de se faire vacciner. Quand les idées de coquetterie commencent à s'éteindre (vers 65 ans), les deux sexes donnent le même nombre de décès.

Les temps sont durs pour les médecins, — Dieu me garde de rappeler les rudes devoirs que leur impose, dans les circonstances actuelles, leur noble et ingrate profession, — je veux parler seulement des attaques passionnées dont ils sont en ce moment l'objet de la part

de quelques écrivains fantaisistes et sans autorité, flatteurs intéressés de la foule, pasteurs complaisants du troupeau de Panurge. Eh bien, à toutes ces injures, à toutes ces calomnies, le corps médical répond en ce moment par le dévouement le plus absolu. Nous avons le droit de le dire, pas un de nous n'a manqué à son devoir et n'a déserté son poste, et comme par une sorte de grâce d'état, pas un de nous jusqu'ici n'a été atteint par la maladie.

Séance annuelle de l'Association générale des médecins de France. — Nous avions rédigé pour les *Mondes* un compte rendu de la séance de l'Association générale des médecins de France, à laquelle nous avons assisté dimanche dernier, mais après avoir lu celui que donne le docteur Tartivel dans l'*Union médicale* du 26 avril, nous avons pensé que le récit de notre très-distingué confrère remplacerait avantageusement le nôtre, et nous croyons que le lecteur nous saura gré de le reproduire *in extenso* dans la prochaine livraison des *Mondes*.

Education de l'enfant au point de vue physique et moral, *par le docteur* Ph. Gyoux. Ouvrage couronné par la Société protectrice de l'Enfance. Paris, 1870. J.-B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille. — Nous voyons avec plaisir les livres sur l'éducation physique et morale des enfants se multiplier depuis quelques années, et quoique ces ouvrages la plupart du temps ne fassent que se répéter, nous pensons que rien n'est plus utile en somme, que cette vulgarisation des règles de l'hygiène de la première enfance, et qu'on ne saurait trop appeler l'attention des médecins et des gens du monde sur un sujet aussi important et qui touche à tant d'intérêts.

Il semblait que depuis les livres de MM. Bouchut, Donné et Fonsagrives, tout avait été dit sur les nourrissons, mais le zèle de la Société protectrice de l'Enfance a suscité un grand nombre d'écrits sur une foule de questions dont on ne soupçonnait pas d'abord toute l'importance.

Le livre du docteur Gyoux que nous annonçons aujourd'hui ne renferme rien de bien nouveau, mais il est fait avec le plus grand soin et résume parfaitement tous les travaux antérieurs. Il a ce qui manque à beaucoup de ses aînés ; il est écrit de façon à être compris de toutes les mères, et nous pensons que c'est à cette qualité surtout qu'il doit d'avoir été couronné par la Société protectrice de l'enfance.

CORRESPONDANCE DES MONDES

—

M. D.-S. Stroumbo, *professeur à l'Université d'Athènes.* — **Expériences avec la bougie creuse.** — « 1re *Expérience.* Ayant pris une bougie creuse de 0m,06 de diamètre total, avec mèche cylindrique de 0m,02 de diamètre dont le bout inférieur était fermé, j'ai ouvert deux petites ouvertures latérales, séparées d'une distance de 0m,05, et appliqué à chacune d'elles un petit ajutage ou petit tube en verre.

La bougie étant allumée, le gaz, après quelques instants, a commencé à sortir des ouvertures abondamment; je l'ai allumée à sa sortie et j'ai eu deux petites flammes latérales et continuelles.

2e *Expérience.* Ayant fermé les deux ouvertures latérales, le gaz condensé dans l'intérieur de la bougie, dont l'extrémité inférieure était fermée, forma un courant faible de bas en haut, qui a augmenté un peu l'intensité de la lumière. Le gaz, faisant remous au sommet de la mèche cylindrique, est très-visible à travers la flamme.

3e *Expérience.* Les deux ouvertures latérales étant fermées, j'ai ouvert une petite ouverture à la base de la bougie: le gaz, après quelques instants, a commencé à sortir abondamment. J'ai appliqué alors cette ouverture sur une autre ouverture très-petite qui communiquait par un tube avec un réservoir d'air comprimé dont j'ai ouvert le robinet. J'ai alors observé :

1° Si le courant d'air est fort, la flamme diminue, et, par conséquent, l'intensité de la flamme devient faible;

2° Si le courant d'air, réglé par le robinet, est modéré, on voit deux flammes concentriques, l'une extérieure et l'autre intérieure et plus petite: *l'intensité de la lumière produite est alors régulière et plus grande.* En ouvrant les ouvertures latérales, il ne sort pas de gaz, le courant d'air l'emportant de bas en haut et le forçant à brûler au contact de la flamme.

4e *Expérience.* Ayant scié au milieu et dans le sens de la longueur la partie supérieure de la bougie et formé un demi-cylindre, la flamme étant demi-cylindrique ne donne pas lieu à du gaz dirigé dans l'intérieur de la bougie de haut en bas, par conséquent, il n'en sort pas des ouvertures latérales.

5e *Expérience.* Le même effet a lieu quand la bougie creuse a une mèche cylindrique très-large, de 0m,05 de diamètre, c'est-à-dire qu'il

n'y a pas alors assez de gaz pour sortir des ouvertures latérales, quoiqu'il y ait du gaz se dirigeant de haut en bas et formant remous. La plus grande partie de ce gaz sort librement du milieu de l'espace cylindrique, toutes les fois que la flamme ne se ferme pas en se réunissant vers le haut, comme dans le cas de la mèche cylindrique et étroite de la première expérience.

6e *Expérience.* Ayant pris une mèche plane composée de 36 fils mis parallèlement au contact l'un de l'autre dans l'épaisseur de 15 millimètres, j'ai appliqué la stéarine d'un côté de la mèche seulement et j'ai fait une bougie plate, dont la mèche avait une face en contact immédiat avec l'air et l'autre en contact avec la stéarine ; étant allumée, on a une flamme triangulaire éclairant *avec intensité et régularité.*

J'ai éteint cette lumière et enlevé de la mèche la moitié des fils alternativement. La mèche, ainsi évidée, donne une flamme plus petite et beaucoup moins intense. Les fils de la mèche, étant séparés d'entre eux, se carbonisent trop vite à leur sommet, se tordent et bientôt se transforment en cendre. Les fils de cette mèche ne se touchent pas entre eux, la capillarité ne fait pas monter le liquide suffisamment, la lumière est donc très-faible.

On a le même résultat expérimental quand on prend une bougie plate ayant la mèche comme ci-dessus, mais dont les deux faces sont couvertes également par la stéarine. »

M. Philippe Breton, *à Grenoble.* — **Sur l'ombre portée au soleil par une bougie allumée.** — « Puisque vous admettez dans votre Revue la critique courtoise des communications de vos correspondants, je vous demanderai la permission de me critiquer ici moi-même. Car, dans ma lettre que vous avez insérée dans les *Mondes* du 21 avril, il m'est échappé une grosse erreur d'appréciation que je désire rectifier.

Il y a quelques années, dans l'automne de 1860 ou peut-être au printemps de 1866, M. Foucault m'apprit que l'expérience vulgaire, de l'ombre d'une bougie allumée portée par une autre bougie allumée, est très-insuffisante pour décider jusqu'à quel point les flammes éclairantes sont transparentes ; pour lui, il avait, me dit-il, fait une expérience bien plus décisive, avec une seule bougie allumée, exposée au soleil et portant ombre sur un mur ; il ajoutait que les passants, qui le voyaient, en plein soleil, sur son balcon, chercher quelque chose sur le mur à l'aide d'une bougie allumée, avaient dû le croire un peu fou. Et voici ce qu'il voyait ; la partie brillante de la flamme portait une ombre bien visible au soleil, ce qui prouvait la présence

dans cette partie de la flamme d'une vraie fumée, c'est-à-dire d'une poussière solide voltigeant dans un courant gazeux.

J'aurais dû, si j'avais encore la curiosité infinie des enfants, répéter sans perdre de temps cette expérience de Foucault, aussi facile qu'intéressante. J'aurais dû au moins la répéter au moment d'écrire la lettre que vous avez publiée le 21 avril. Mon excuse (assez mauvaise), c'est qu'alors nous avions un temps couvert à Grenoble, et je me suis hasardé à évaluer à un quarantième un effet que je n'avais pas vu, effet dont la vraie mesure s'élève à peu près à un quart. C'est dix fois plus sensible que je ne l'avais imaginé.

Pour répéter l'exprience de Foucault (ombre portée au soleil par une bougie allumée), il faut avoir la lumière solaire non troublée par les réfractions irrégulières des vitres et un air calme. Ainsi, choisissez de préférence une heure matinale ou tardive, quand le soleil peu élevé éclaire par votre fenêtre le fond de votre chambre ; choisissez surtout un jour où il n'y ait pas de vent violent, ouvrez votre fenêtre et placez-vous au soleil, en air calme, d'une main une feuille de papier blanc et de l'autre une bougie allumée ; que la lumière solaire, sans avoir traversé des vitres toujours sensiblement irrégulières, porte sur le papier l'ombre de la bougie brûlant dans un air calme, et vous verrez sur le papier une image d'une richesse, d'une netteté, d'une beauté surprenantes. Aussi j'ose vous prier de répéter vous-même cette facile expérience (si toutefois elle se trouve nouvelle pour vous) avant de la donner aux lecteurs des *Mondes*. Si, après cette vérification, vous pensez que je n'ai pas exagéré, vous auriez la bonté de joindre votre témoignage au mien. Voici comment je décris l'ombre dont il s'agit :

Le corps de la bougie et la mèche donnent une ombre très-nette, fixe, tranchée durement, d'un noir foncé en comparaison du plein soleil. Au-dessus de l'ombre de la bougie, on voit s'élever l'image d'un courant d'air chaud et transparent, d'un diamètre presque égal à celui de la bougie, qui s'accélère et s'effile en montant, et dessine une forme de flamme deux ou trois fois plus longue que la vraie flamme brûlante et brillante. Plus haut, ce courant transparent se ralentit, parce qu'il se mêle à l'air ambiant, ce qui fait grossir la colonne ; en continuant à monter elle ondule, s'enroule et se déroule en tourbillons variés. Toute cette image est très-faiblement teintée en gris pâle incolore, mais on la voit très-bien, parce que ses contours sont bordés de minces lisérés d'un blanc brillant, qui résultent de ce que les rayons solaires, en traversant la colonne d'air dilaté, sont devenus un peu divergents, et ceux qui divergent suffisamment s'accumulent le long de l'image du contour et un peu en dehors. On peut vérifier cette explication du li-

séré blanc en faisant varier entre 10 et 30 ou 40 centimètres la distance de la bougie au papier qui reçoit l'ombre. Jusqu'ici, il n'y a rien d'inattendu pour celui qui connaît la transparence et la haute température de l'air brûlé au-dessus d'une flamme de bougie ; cependant, je crois que peu de personnes verront la netteté de ces effets sans en être étonnées.

Mais bien en dedans de cette image des gaz brûlés, on voit l'ombre de la couche brillante de la flamme sous la forme d'un fer de flèche fixe, assez sombre pour être très-visible, et coloré en *gris orangé sombre*. C'est la nuance du soleil vu au travers d'un verre légèrement enfumé, ou bien au travers d'une colonne de fumée noire sortant d'une cheminée de machine à vapeur. J'estime l'intensité lumineuse de cette lueur orangée dans l'ombre grise de la flamme aux trois quarts de l'éclat lumineux du papier éclairé par la lumière du soleil sans obstacle troublé.

Une circonstance particulière m'a donné l'habitude d'apprécier assez bien en nombres à vue d'œil le rapport entre les intensités de deux éclats lumineux juxtaposés. C'est que, dans mes recherches pratiques sur le lavis, j'ai souvent préparé un diapason que je nomme *tant noir que blanc*, ou diapason *teinté au demi*, en couvrant un papier blanc de hachures noires, égales et parallèles, laissant entre elles des intervalles blancs de même largeur qu'elles-mêmes ; puis par un tâtonnement méthodique, je préparais en abondance une teinte d'encre de Chine dont cinq couches superposées assombrissent le papier jusqu'au ton gris sombre du diapason tant noir que blanc. Chacune des cinq couches doit donc diminuer d'un huitième le blanc du papier, car la cinquième puissance de sept huitièmes, à peu près 513 millièmes, ne diffère pas d'un demi en photométrie pratique. Deux couches de la teinte au huitième doivent donc laisser au papier les 76 centièmes, disons les trois quarts de sa blancheur. Ayant acquis une assez longue habitude d'apprécier ainsi en nombres le rapport de deux lumières juxtaposées, je ne peux me tromper que de bien peu de chose en estimant aux trois quarts la lumière gris-orangé qui éclaire l'ombre de la partie brillante de la flamme. L'opacité partielle de la fumée éclairante des flammes des bougies arrête donc le quart de la lumière solaire.

Au-dessous de l'ombre gris-orangé en forme de fer de flèche, on voit autour de l'ombre noire de la mèche une partie blanche, qui montre qu'à cette hauteur la vapeur combustible n'est pas encore sensiblement troublée par la poussière de charbon. J'ai cru voir dans cette partie de l'image une légère nuance vert-pâle, mais ce peut être

un simple effet de contraste. Ce qui est plus sûr, c'est que cette lueur se prolonge en s'effilant, presque jusqu'à la pointe de l'ombre gris-orangé.

La rectification de ma mesure conjecturale (du simple au décuple) peut avoir quelque importance pratique, Ainsi, ce n'est pas un centième, mais à peu près un dixième de la chaleur de combustion, qui, dans nos bougies actuelles, acquiert les qualités qui rendent cette chaleur visible à nos yeux, ou qui la rendent utile pour nos usages domestiques. Et les perfectonnements futurs de ces bougies pourront au plus décupler leur éclat lumineux, et non le centupler comme je l'avais présumé.

Mais la conclusion la plus immédiatement intéressante de cette note, c'est le conseil que je donne ici à chaque lecteur d'exécuter l'expérience lui-même, la première fois qu'il recevra dans sa chambre un beau soleil de printemps par un temps à peu près calme. On verra un spectacle assez intéressant pour fixer un moment l'attention des personnes les moins curieuses d'observations scientifiques. Et si le spectateur ne manque pas de curiosité, je lui recommande de ne pas regarder trop longtemps cette image, quelque instructive qu'on puisse la juger, de crainte d'exciter dans l'œil un éblouissement douloureux et prolongé. Il est bon d'être curieux, mais nos yeux sont des intruments trop délicats et trop précieux pour les compromettre sans une nécessité urgente.

—

VARIÉTÉS ÉTRANGÈRES, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Géographie. — Histoire naturelle. — Les efforts incessants que l'homme tente, avec un succès toujours croissant, pour l'étude et l'exploitation de sa planète ont obtenu dernièrement des résultats ou permis d'observer des faits qui rendront mémorable sous ce rapport l'année 1869, et que M. le juge Daly, président de la Société américaine de géographie et de statistique de New-York, a résumés dans un discours adressé à cette Société, le 25 janvier dernier. Ce sont : 1° la communication établie par un chemin de fer entre l'océan Atlantique et la mer Pacifique ; 2° l'ouverture du canal de Suez ; 3° plusieurs découvertes importantes dans la partie équatoriale et dans le sud de l'Afrique ; 4° la certitude, aujourd'hui acquise, de l'existence, à une époque reculée, dans les contrées arctiques, aujourd'hui glaciales, d'un climat comparable au climat actuel des régions plus voisines de l'équateur ; 5° les résultats merveilleux des sondages opérés dans la mer profonde par MM. les professeurs Thompson et

Carpenter; sondages qui ont fait rencontrer la vie à des niveaux où elle semblait impossible ; 6° des perturbations nombreuses dans la surface du globe, manifestées par des tremblements de terre dont plusieurs sont survenus dans des contrées où la mémoire des hommes n'avait gardé le souvenir de rien de semblable ; 7° les phénomènes d'attraction ou de déviation du pendule rendus plus sensibles dans des opérations géodésiques exécutées près des monts Himalaya ; 8° la découverte d'une méthode pour déterminer par le spectroscope le mouvement propre des étoiles et la constatation des rapports physiques et chimiques qui existent entre tous les astres de l'univers stellaire ; 9° l'invention et l'exécution pratique d'une boussole enregistrant automatiquement ses indications et permettant de conserver la trace de tous les mouvemens faits par un vaisseau pendant le cours entier de son voyage ; 10° la rencontre, en Australie, d'arbres gigantesques, dont un présentait un diamètre de 6m 70 ; 11° la découverte, dans la Nouvelle-Zélande, de mines considérables de houille, et d'autres dépôts de ce combustible sur les bords de la mer Caspienne ; 12° des recherches anthropologiques en Europe, en Asie et en Afrique, recherches qui ont révélé la constitution, les mœurs et les coutumes des anciens habitants de la Terre ; 13° le passage et la conservation du navire américain *le Congress*, sur l'océan Atlantique, dans un cyclone d'une intensité et d'une puissance extraordinaires avec des circonstances qui jettent beaucoup de jour sur la formation et le mouvement de ce terrible phénomène.

Canal de Suez. — L'ouverture du canal de Suez, dont nous venons de parler, est, en effet, un événement d'une importance extrême pour le commerce du monde entier et surtout des nations qui ne sont pas très-éloignées de l'Égypte. Les armateurs de Liverpool qui équipent des vaisseaux à voiles commencent, dit-on, à ressentir son influence, et l'on cite un steamer de 1,100 tonneaux, l'*India*, à hélice tirant 4m 21 d'eau, qui, parti le 24 janvier de Calcutta, est arrivé en Angleterre, aux docks Victoria, après une traversée de 48 jours.

Le nombre des bâtiments qui prennent cette voie s'accroît, au reste, de jour en jour, presque en progression géométrique.

Lacs Amers. — Les lacs Amers, situés près de l'entrée du canal, du côté de Suez, et dont l'emplacement, il y a moins de deux ans, constituait un désert aride, parcouru par quelques Arabes ou par des troupeaux de chèvres, ont été métamorphosés par les ingénieurs du canal en une vaste mer intérieure dont l'œil n'aperçoit pas les bords ;

des vaisseaux à vapeur avec leurs cheminées fumantes et d'autres navires avec leurs voiles déployées, ont remplacé les rares voyageurs, leurs chameaux et les chèvres. Ces plaines, alors désolées, ont subi la transformation la plus saisissante et la plus complète.

Les lacs Amers ont, sans aucun doute, formé dans un temps fort éloigné, l'extrémité septentrionale de la mer Rouge. A la suite d'une perturbation géologique, cette vaste surface aura été isolée de la mer, et les eaux qui la couvraient se seront évaporées sous l'action dévorante du soleil de ces climats, en abandonnant du sel qui blanchissait le sol sur un grand nombre de points. Aujourd'hui, réuni en un seul lac, cet immense espace, de 46 kilomètres de longueur, ne forme plus qu'une seule nappe d'eau ; et comme ses parties les plus basses se trouvaient à un niveau moins élevé que le plafond du canal, on a pu épargner sur ces points le travail de la drague, et amener seulement l'eau dans ce bassin que l'on a d'ailleurs pourvu de phares et de balises pour guider les navigateurs.

La marée de la mer Rouge, qui s'élève d'environ 1m 80 à Suez, pénètre avec force dans les lacs Amers, sans dépasser néanmoins de beaucoup la vitesse atteinte par la Tamise au pont de Londres, et les traces de sel que l'on a observées en creusant le canal prouvent que dans les temps anciens la marée s'élevait à la même hauteur.

Houille à Laghouat (Algérie). — A mesure que s'étendent les voies et les moyens de communication, s'accroît l'importance des gisements de houille, et nous sommes heureux de nous rendre l'écho d'un on-dit qui annonce la découverte, à Laghouat, dans notre possession algérienne, d'un vaste terrain houiller dont le charbon serait excellent. Nous croyons inutile d'insister sur les immenses et nombreux avantages qui, pour l'Algérie et le midi de la France, résulteront de cette découverte, si elle se confirme. La puissance de la couche paraît être considérable.

Houille sur les côtes de l'océan Pacifique. — Les mines de houille qui s'étendent le long de l'océan Pacifique attirent aussi l'attention, et M. Brown a dernièrement communiqué à la Société géologique d'Édimbourg, un mémoire où il annonça que ce minerai existe sur ces côtes, en quantités abondantes, mais, à la vérité, de qualité généralement inférieure, parce que les gisements appartiennent à l'âge tertiaire; mais les houilles de la Colombie anglaise, étant plus anciennes, sont par exception propres à la navigation, et présenteront, pour cette partie des possessions britanniques, les éléments d'une brillante et durable prospérité.

Houille au Bengal. — Une autre découverte, fort importante encore pour l'Angleterre, vient d'être faite au Bengal. En creusant un puits pour donner de l'eau à la prison de Midnapoor, les ouvriers ont attaqué un banc de houille dont on ignore encore l'étendue ; mais on espère que des sondages permettront de constater qu'il règne de Midnapoor à Ranigunge.

Il est sans doute inutile d'insister sur l'importance d'une semblable découverte, si elle se confirme, et que les gisements soient d'une grande richesse. Placé à proximité de la route d'Angleterre en Australie, par Suez, ce combustible ferait disparaître une difficulté considérable qui a fortement préoccupé les armateurs anglais, dès le moment où la richesse de la colonie a commencé à se révéler, et où pour abréger l'intolérable durée des voyages, on a tenté de recourir à la vapeur. La découverte du combustible minéral à la Nouvelle-Zélande, en facilitant l'approvisionnement pour le retour, ne contribuera pas peu non plus à la solution d'un problème qui se présentait d'abord, comme environné des plus graves difficultés.

Houille au Brésil. — Le Brésil paraît aussi avoir part à ces libéralités de la nature, car M. Branse a dernièrement annoncé la découverte d'une houille de très-bonne qualité, près d'Arazangua, dans la province de Sainte-Catherine. La veine, qui se montre à la surface en plusieurs endroits, a été réconnue dans une étendue d'environ 50 kilomètres ; elle paraît avoir moyennement un mètre d'épaisseur. Elle est d'autant plus remarquable qu'elle appartient au petit nombre de couches de véritable houille trouvées jusqu'ici dans les formations géologiques récentes.

Diamants en Australie. — Tandis que le carbone se présente en plusieurs pays sous sa forme la plus utile, on le rencontre en Australis sous son aspect le plus brillant. Ainsi, la Compagnie de Mudgea, pour la recherche de l'or et des diamants, a reçu vers le milieu de décembre, par l'intermédiaire de la Banque de Victoria, un beau lot de 121 diamants. La Compagnie des mines de diamants d'Australie a aussi extrait, à l'aide d'une seule machine, 171 diamants et 1^{k},75 d'or ; ce dernier produit a plus que suffi pour couvrir les frais d'extraction. Cet envoi porte à 759 pierres le total de celles qui ont été déjà expédiées en Angleterre. L'une de ces pierres pesait brute 6 carats et la taille l'a réduite à 3 carats 3/16. Elle est de la plus belle eau.

Or de la Nouvelle-Galles du Sud. — On peut encore juger

de la richesse, de jour en jour plus manifeste, de l'Australie, par ce seul fait que la Nouvelle-Galles du Sud a expédié :

En 1868.	6,005	kilog. d'or
En 1869.	33,900	id.

Singularité d'histoire naturelle. — On vient de reconnaître en Asie une de ces anomalies où, comme à Madasgascar, les productions animales et végétales d'un pays diffèrent notablement de celles des contrées environnantes. On a, en effet, observé une semblable singularité, à Round Island, petite île située à 46 kilomètres seulement de Port-Louis (île Maurice) et composée d'un cône tronqué dont le sommet se termine par un plateau de quelques hectares d'étendue.

Sur ce plateau, situé à 300 mètres au-dessus du niveau des eaux, couronné d'une luxuriante végétation tropicale, et séparé de l'île par une mer de 120 mètres de profondeur, M. Barkly, gouverneur de Maurice, et M. Vandermersch ont trouvé dernièrement une faune et une flore très-différentes de celles de la grande île voisine. Ils y ont notamment découvert plusieurs sortes de serpents, paraissant non vénimeux, inconnus à Maurice, un grand scorpion, strié de bandes noires et jaunes, et deux lézards de 43 centimètres de longueur.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE.

—

Recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur, *par* M. J. Plateau. (*Suite de la page* 790, *tome XXII, et fin.*) — De là une méthode nouvelle pour déterminer rigoureusement la limite de stabilité du cylindre. M. Delaunay a démontré, on le sait, que les lignes méridiennes des surfaces de révolution à courbure moyenne constante sont engendrées par l'un des foyers d'une section conique qui roule sur une droite, laquelle droite constitue l'axe de révolution. Dans le cas de l'onduloïde, la conique roulante est une ellipse, et il est clair que la portion de la ligne décrite comprise entre un minimum de distance à l'axe et le minimum suivant correspond à une rotation entière de l'ellipse; donc l'onduloïde partiel engendré par cette portion, c'est-à-dire l'onduloïde à sa limite de stabilité, a une

longueur égale à la périphérie de l'ellipse dont il s'agit ; or, quand cette ellipse devient un cercle, l'onduloïde devient un cylindre, et conséquemment celui-ci, à sa limite de stabilité, a une longueur égale à la circonférence du cercle roulant ; mais cette circonférence est évidemment égale à celle du cylindre ; donc le cylindre limite a une longueur égale à sa propre circonférence ; donc enfin, dans un semblable cylindre, le rapport de la longueur au diamètre a pour valeur exacte la quantité π.

J'ai déjà traité, dans ma dixième série, la question de la limite de stabilité du caténoïde, et j'ai exposé alors des expériences qui vérifient pleinement le résultat théorique.

On ne peut énoncer d'une manière générale la limite de stabilité du nodoïde, que la figure soit engendrée par une portion d'un nœud de la ligne méridienne, ou par un arc de cette ligne convexe vers l'extérieur.

Sauf le cas du cylindre, on peut comprendre la figure partielle de révolution entre des bases circulaires inégales, et alors les conditions de stabilité sont nécessairement changées. On en a un exemple curieux à l'égard du caténoïde : si l'on prend le cercle de gorge pour l'une des bases, la figure n'a plus de limite de stabilité ; c'est-à-dire qu'alors l'autre base peut être prise aussi loin qu'on le veut dans la figure indéfinie, sans que la portion comprise entre ces deux bases cesse d'être stable ; je vérifie cette conclusion par l'expérience sur un caténoïde laminaire, dont le cercle de gorge, qui constituait la première base, n'avait que 3,5 centimètres de diamètre, tandis que l'autre base avait 20 centimètres.

J'envisage ensuite sous un point de vue général la question de la stabilité des figures d'équilibre. Les géomètres ont admis, comme résultat de l'analyse, que les surfaces représentées par l'équation $\frac{1}{R} + \frac{1}{R'} = C$, c'est-à-dire les surfaces dont la courbure moyenne est constante, sont aussi celles qui, renfermant un volume donné, ont une étendue minima. Mais s'il fallait accepter ce principe sans restriction, il s'ensuivrait que toute figure d'équilibre liquide partielle, terminée à un système solide, serait nécessairement stable, quelque portion qu'elle représentât de la figure complète : le cylindre, par exemple, conserverait toute sa stabilité quelle que fût sa longueur ; l'onduloïde demeurerait également stable avec un nombre quelconque d'étranglements et de renflements entre ses deux bases solides, etc. En effet, la couche superficielle de la masse étant réellement, on le sait aujourd'hui, dans un état de tension, elle fait constamment effort pour

se resserrer; si donc, dans l'état d'équilibre, son étendue était toujours un minimum, une déformation très-petite quelconque augmenterait cette étendue, et conséquemment la couche superficielle ferait effort pour reprendre ses dimensions premières et rétablir la forme d'équilibre.

Les géomètres ont été conduits au principe ci-dessus par le fait analytique que la variation des surfaces dont il s'agit est toujours nulle, ce qui semble impliquer nécessairement un minimum ou un maximum d'étendue; et comme il est évident qu'avec un volume donné on peut toujours augmenter la surface par un changement de forme convenable, on en a conclu qu'il fallait choisir le minimum. Or, il y avait une supposition intermédiaire également légitime, qu'on n'a pas faite, et qui est celle de la réalité : c'est qu'au delà de limites déterminées, la surface est minima par rapport à certains modes de petite déformation, tandis qu'elle est maxima par rapport à d'autres modes.

Je démontre l'exactitude de ce dernier principe par l'étude du cylindre. Concevons un cylindre liquide d'une longueur quelconque par rapport à son diamètre et terminé à deux bases solides. On comprend d'abord qu'on peut, sans altérer son volume, lui faire subir de petites modifications de forme qui augmentent sa surface : c'est ce qui aurait lieu évidemment, par exemple, s'il se sillonnait de fines cannelures longitudinales telles, que la somme de celles qui sont en creux par rapport à la surface primitive fût égale en volume à celles qui sont en relief; c'est probablement ce qui aurait lieu aussi pour toute autre modification qui altérerait la forme de révolution.

Mais imaginons que la figure sans cesser d'être de révolution, se partage en portions alternativement renflées et étranglées, cette altération étant finie, mais excessivement peu prononcée ; alors, si l'on suppose que la ligne méridienne de la figure ainsi modifiée soit une sinusoïde, on peut déterminer par le calcul la surface de la portion composée d'un renflement et d'un étranglement, en introduisant, bien entendu, la condition que le volume n'ait pas changé, et l'on trouve que si la longueur de la portion dont il s'agit excède la circonférence du cylindre originaire, la surface en question est moindre que celle de la portion correspondante du cylindre; et comme le même résultat s'applique à toutes les portions pareilles de la figure entière, il s'ensuit que, dans ces circonstances, la surface totale diminue; la surface du cylindre est donc un maximum par rapport au mode d'altération que nous venons d'indiquer, et nous savons, en effet, que c'est suivant ce mode que le cylindre opère sa transformation spontanée.

Ainsi, un cylindre liquide dont la longueur surpasse la circonférence, ou, en d'autres termes, dans lequel le rapport de la longueur au dia-

mètre surpasse la quantité π, est nécessairement instable, parce que la tendance constante de sa couche superficielle à diminuer d'étendue trouve à se satisfaire par le mode de déformation que nous venons d'étudier; et, pour le dire, en passant, de cette nécessité découle celle de ma théorie de la constitution des veines liquides, théorie exposée à la fin de ma deuxième série.

Un point restait à éclaircir : d'après le calcul dont j'ai parlé, il suffit, pour que la surface diminue par le mode de déformation indiqué, que la somme des longueurs d'un renflement et d'un étranglement excède la circonférence du cylindre, ce qui permet d'attribuer à cette somme une infinité de valeurs différentes; et cependant, comme on a pu le voir dans la deuxième série, quand, dans un cylindre très-long par rapport à son diamètre, la transformation s'effectue bien regulièrement, la somme dont il s'agit est toujours la même pour le même cylindre dans les mêmes circonstances, d'où l'on doit inférer qu'il y a une condition qui règle le choix de la masse. Ajoutons que des considérations analogues s'appliquent aux autres figures instables, celles-ci se transformant aussi toujours d'une même manière dans les mêmes circonstances. J'examine la chose, et j'arrive à la conclusion très-probable que les forces moléculaires choisissent, parmi toutes les déformations qui diminueraient la surface, celle qui permet à la masse de s'écarter le moins possible d'une autre figure d'équilibre : dans le cylindre, par exemple, la masse prendra, au commencement de la transformation, la figure qui, eu égard aux résistances, se rapprochera le plus possible de l'onduloïde.

Les assemblages de lames liquides, assemblages que j'ai étudiés surtout dans ma sixième série, présentent aussi, au point de vue de la stabilité, des phénomènes remarquables. J'ai tâché d'établir, par l'expérience, que tout système laminaire d'équilibre dans lequel plus de trois lames aboutissent à une même arête liquide, ou plus de quatre arêtes liquides à un même point liquide, est un système instable. Plus tard, M. Lamarle, dans son mémoire *Sur la stabilité des systèmes liquides en lames minces*, a traité la question avec détail; partant du principe général que j'avais posé à la fin de ma sixième série, principe consistant en ce que, dans tout assemblage laminaire permanent, la somme des aires des lames doit être un minimum, il parvient à démontrer rigoureusement les conditions ci-dessus relatives aux nombres des lames et des arêtes liquides, et arrive, en outre, à beaucoup d'autres résultats intéressants.

Enfin, je rappelle que, dans son mémoire *Sur un cas particulier de l'équilibre des liquides*, M. Duprez a étudié un phénomène où la

stabilité et l'instabilité d'une surface liquide dépendent des actions combinées de la pesanteur et des forces moléculaires. Le phénomène dont il s'agit est connu : c'est la suspension d'un liquide dans un tube vertical ouvert à son extrémité inférieure, quand le diamètre de cet orifice est moindre qu'une certaine limite; mais M. Duprez a montré que cette limite est bien plus grande qu'on ne le croyait : il a soutenu ainsi l'eau dans un tube dont l'orifice avait un diamètre de $19^{mm},85$; la théorie, fondée sur les conditions de stabilité de la surface liquide, lui a donné, pour la valeur exacte du diamètre limite, $21^{mm},13$.

Je termine en faisant remarquer que l'ensemble de mes séries, à partir de la deuxième inclusivement, constitue la *Statique expérimentale et théorique des liquides soumis aux seules forces moléculaires.*

La série actuelle est suivie d'une table analytique des matières des onze séries.

ÉLECTRICITÉ

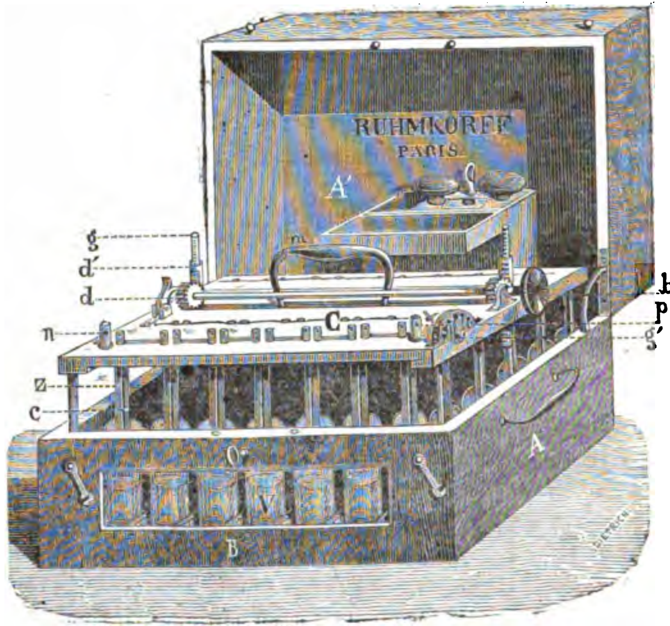
Pile portative à courant constant de M. Ruhmkorff, *modifiée d'après les indications de M. Duchenne.* — Cette pile a pour éléments le charbon, le zinc et une solution de bisulfate de mercure, M. Duchenne l'a expérimentée, a pu en juger la valeur et a fait remédier à quelques imperfections qu'elle présentait.

L'appareil est enfermé dans une boîte A A', contenant 42 éléments ; les vases en verre V sont placés au fond B de la boîte, dans les loges d'un casier divisé en six rangs contenant, chacun, sept compartiments. Les zincs *z* et les charbons *c* de chaque élément H sont fixés au double fond mobile C, qui est fait de caoutchouc durci ; on les enfonce à volonté dans les vases V contenant une solution faible de bisulfate de mercure à l'aide d'un pignon *d* et d'une crémaillère *g* placée de chaque côté. Dans l'intervalle des applications de la pile, le double fond C est soulevé de manière que les zincs et les charbons ne plongent plus dans la solution.

Voici quelques modifications que M. Duchenne (de Boulogne) a prié M. Ruhmkorff d'apporter à la pile pour son usage personnel :

1° Dans la pile que ce fabricant lui avait donnée à expérimenter, les charbons étaient cylindriques, avaient 9 centimètres de hauteur, dont 5 d'immersion et 16 millimètres de section ; au centre de ces charbons

se trouvait un cylindre de zinc de la même hauteur et de 1 centimètre 1/2 de diamètre transversal. Cette pile donnait trop d'électricité de quantité (en raison directe de sa surface).



Son action électrolytique était telle que 42 éléments plongeant à peine de 1 centimètre, ses réophores produisaient, en deux ou trois minutes, de petites vésications à la peau.

Il a donc prié M. Ruhmkorff de diminuer des deux tiers la surface des éléments, en construisant des zincs et des charbons *z*, *c*, ayant chacun 9 centimètres, sur 8 millimètres, et n'agissant que par leurs surfaces mutuellement en présence. En outre, M. Duchenne a remplacé la solution de bisulfate de mercure par une solution faible de protosulfate; puis afin de diminuer encore la polarisation de la pile, M. Ruhmkorff a enduit, avec de la mousse de platine, la surface des charbons en rapport avec le zinc, et il en a verni les autres surfaces, ce qui a rendu son courant presque constant et son action électrolytique encore plus faible.

Dans ces conditions, cette pile peut servir à toutes les applications électrophysiologiques ou thérapeutiques des courants continus.

On soulevait le double fond à l'aide de la poignée *m*. M. Duchenne a fait adapter à l'axe du pignon un bouton qui permet de graduer plus exactement le degré d'immersion de la pile; pendant la montée de ce double fond, le cliquet *z*, entrant dans les dents du pignon, empêche le double fond de descendre; on doit donc le soulever pendant la descente; enfin, les dents du pignon étant trop espacées, M. Duchenne les a fait rapprocher les unes des autres de 1 millimètre.

Le mécanisme du système d'immersion ou d'émergence graduelle des zincs et des charbons était assurément simple et bon, mais il laissait à désirer au point de vue de l'exactitude ou plutôt de la sûreté de la graduation de l'action électrolytique de la pile. En effet, l'indicateur ne peut marquer exactement le degré d'immersion des zincs et des charbons qu'à la condition que le niveau du liquide dans les vases sera toujours le même; ceux-ci n'étant pas fermés, le niveau doit baisser, surtout par l'évaporation du liquide.

M. Duchenne a fait incruster, sur les parois de ces vases, une ligne horizontale qui marque le niveau que doit conserver le liquide. Une large ouverture pratiquée sur la surface antérieure et fermée par une glace permet de voir ce niveau.

2° La première rangée des vis qui fixent au double fond mobile les zincs et les charbons est surmontée de bornes dans lesquelles on peut fixer les conducteurs; de sorte que le courant peut être augmenté ou diminué de 1 élément jusqu'à 7.

Cette graduation est particulièrement applicable aux expériences physiologiques ou aux applications thérapeutiques délicates.

Le graduateur de la tension, que M. Ruhmkorff a ajoutée à l'appareil, selon le désir de M. Duchenne, est construit de manière à graduer la tension des courants sans produire des intermittences. Lorsque son aiguille régulatrice est placée à son extrémité antérieure, la tension de la pile est à son maximum; alors, si on la ramène en arrière, le nombre des éléments diminue de 7 en 7, comme l'indiquent les divisions gravées sur la circonférence du graduateur sans que l'on doive changer les conducteurs fixés aux boutons *n* et *p*. Enfin le courant est ouvert en plaçant l'aiguille sur le zéro de ce graduateur.

Lorsque la pile est épuisée, on retire entièrement le double fond C de la boite, à l'aide de la poignée *m*, et on la recharge en renouvelant la solution de chacun des vases; pour cela, on les remplit d'eau jusqu'au niveau indiqué par la ligne horizontale incrustée sur leur paroi, et l'on met dans chacun d'eux 1 gramme de protosulfate de mercure, que contient la petite mesure jointe à l'appareil.

L'un des principaux avantages de cette pile, c'est la facilité de gra-

duer exactement le degré d'immersion de ses éléments; ou, en d'autres termes, de mesurer son action électrolytique, tout en lui conservant la force de sa tension. La possibilité de lui donner une action électrolytique faible ou assez grande a l'avange de la rendre également applicable dans le cas où le courant continu par action réflexe est indiqué et dans les cas où la chirurgie recherche l'action électrolytique du courant.

Dans la pile au chlorure d'argent de M. Ruhmkorff, les charbons sont remplacés par des tiges cylindriques de chlorure d'argent.

OPTIQUE APPLIQUÉE

—

Sur l'acide sulfureux liquide. — *Note de M. Morren.* — Dans des expériences que tout le monde connaît, M. Tyndall a employé la lumière comme un puissant agent de synthèse et d'analyse : les rayons solaires, électriques ou autres, concentrés au moyen d'une puissante lentille, et pénétrant dans un tube contenant des gaz ou des vapeurs, décomposent ou combinent d'une manière variée les corps qui sont en présence. La vapeur de nitrite d'amyle est une des substances que M. Tyndall a d'abord employées, c'est aussi celle qui se prête le mieux à ces évolutions moléculaires. Chacun connaît aussi la transformation immédiate en acide chlorhydrique d'un mélange de chlore et d'hydrogène dans les mêmes circonstances de lumière.

M. Tyndall a remarqué que ce sont les rayons chimiques qui effectuent ces mouvements moléculaires, mais il a constaté que les rayons solaires ou électriques qui ont traversé un écran de nitrite d'amyle liquide ont perdu dans ce passage la propriété de décomposer le nitrite d'amyle en vapeur placé dans un tube et recevant le cône lumineux ainsi modifié. D'après le même savant, un écran de chlore liquide jouirait de propriétés analogues. Serait-ce donc une loi que les rayons lumineux qui ont traversé un corps liquide perdraient la propriété d'exercer une influence d'analyse ou de synthèse sur les vapeurs des corps qui ont formé l'écran liquide? Il m'a semblé que cette conclusion déduite de deux faits particuliers pouvait ne pas être exacte, et que dans ces deux exemples, les écrans liquides de chlore et de nitrite d'amyle arrêtaient les rayons chimiques, non pas parce qu'ils étaient chlore et nitrite d'amyle, mais parce qu'ils sont jaunes l'un et l'autre.

Ce serait la couleur qui jouerait ici un rôle efficace et non pas la nature du corps.

L'expérience pouvait aisément fournir une preuve décisive pour la solution de ces questions. En effet, l'acide sulfureux est un des corps que la lumière solaire décompose le mieux et avec le plus de facilité. J'ai donc pris un écran liquide de trois centimètres d'épaisseur contenu dans un vase aplati de cristal dont les deux faces avaient été soigneusement dressées et polies par notre habile opticien M. Hofmann. Il pouvait permettre le passage d'un cône lumineux de sept à huit centimètres de diamètre, l'épaisseur des parois était suffisante pour résister à la tension de l'acide sulfureux liquide exposé nécessairement à s'échauffer sous l'influence des rayons solaires concentrés qui devaient le traverser. Ce vase plein de son liquide était d'une limpidité et d'une transparence admirables.

Sans l'écran liquide, la lumière au bout de quelques secondes décompose l'acide sulfureux gazeux; avec l'écran, la réaction est seulement ralentie; au bout de vingt-sept minutes elle est parfaitement évidente. Ce fait seul tranche la question posée plus haut.

Communication faite le 20 avril 1870, à la réunion des Sociétés savantes, *par* M. Morren. — Chacun sait qu'il règne dans la science quelques incertitudes à propos de la combustibilité plus ou moins facile du diamant, et surtout à propos de la manière dont ce corps se comporte lorsqu'il est exposé à de très-hautes températures. Noircit-il, se boursoufle-t-il et se dissipe-t-il en se volatilisant?

Telles sont quelques-unes des questions sur lesquelles les faits qui suivent peuvent jeter de la lumière.

J'ai besoin de dire à quelle occasion ces expériences ont été faites.

Un habile joaillier de Marseille avait été chargé d'émailler à nouveau le support en or de deux diamants de grand prix servant de boutons de chemise. Oter de leur sertissure les deux pierres était délicat et pénible. On portait ainsi atteinte à la beauté de la monture; le joaillier, qui avait fait souvent un travail semblable, se décida à émailler les boutons, avec les diamants montés et sertis, seulement, n'ayant pas sous la main de charbon de bois pour chauffer le moufle d'émailleur, il employa de la houille. L'émail apparut parfaitement réussi, mais au sortir du moufle, les deux diamants étaient devenus noirs, on essaya de bien des manières et surtout par un frottement très-énergique de ramener le brillant des pierres, rien ne réussit; elles restèrent noires et de la couleur d'une plombagnie très-foncée, leur éclat réflé-

chissant était très-amoindri. Force fut alors de les dessertir ; de les envoyer à Paris, où le premier contact de la meule du lapidaire suffit pour ramener la beauté et l'éclat disparus. Le poids des diamants n'avait pas changé. J'ai refait la même expérience : seulement, au lieu d'un moufle, j'ai employé un tube de platine.

Les diamants reposaient dans une petite nacelle.

Je dois vivement remercier MM. Laurin, joaillier à Marseille, qui m'ont procuré des diamants, de leur extrême obligeance à mon égard. Je fis passer dans le tube du gaz d'éclairage, et je portai la température au rouge blanc. Les diamants qui étaient des diamants taillés avaient été très-soigneusement pesés. Au sortir du tube ils étaient tous noirs, ainsi que quelques parties de la nacelle de platine, mais sur celle-ci le dépôt était pulvérulent, amorphe, analogue au noir de fumée et s'enlevait facilement. Les diamants, au contraire, examinés au microscope présentaient un aspect lamelleux, cristallin, de la couleur de la plombagnie, et tout à fait analogue au charbon cristallin des cornues. Par le frottement on pouvait bien enlever quelques-unes des lamelles, mais le reste était fixé avec une grande puissance. Les diamants avaient augmenté de poids. Le vêtement de carbone qui les recouvrait était conducteur de l'électricité comme le charbon de cornues. Malgré la bonne conductibilité pour la chaleur de ce dépôt qui recouvrait le diamant, et on sait que c'est cette qualité qui rend si difficilement combustible et le graphite et le charbon de sucre, je pensais qu'il suffirait de placer à l'air et sur une feuille de platine portée au rouge, les diamants noircis pour enlever la couche noire. Effectivement, celle-ci disparut d'une manière complète, et les diamants pesés de nouveau avaient repris leur poids et leur éclat primitifs. Seulement ici (et on va voir pourquoi), il ne faut pas pousser trop loin la température qui exige de l'œil et de la surveillance. Sans cela, le poids et l'éclat du diamant seraient altérés. Si, au lieu de gaz d'éclairage, on emploie de l'hydrogène pur et sec, on peut porter la température non-seulement au rouge blanc, mais presque à la fusion du platine. Le diamant reste invariable, son éclat et son poli ont plutôt augmenté que diminué, etc.; alors il semble, par sa propreté irréprochable, sortir des mains du lapidaire.

Avec l'acide carbonique, les choses sont différentes. Le diamant perd un peu de son poli et aussi de son poids, surtout si on prolonge l'expérience. Les gaz qui ont traversé le tube de platine étant recueillis avec soin indiquent que l'acide carbonique a été décomposé, ils contiennent de l'oxyde de carbone et de l'oxygène. J'avais d'abord cru que le diamant était pour quelque chose dans cette dissociation; il n'en

est rien. Le tube et la nacelle de platine, étant seuls, agissent de la même manière. L'acide carbonique est dissocié par le platine blanc de chaleur comme l'eau dans l'expérience de Grove, et on conçoit que le diamant à cette haute température doit brûler lorsque quelques parties de l'oxygène, dues à la dissociation, viennent à passer sur lui. Du reste, on s'est souvent donné beaucoup de peine pour brûler le diamant. L'Académie de Florence employait un miroir concave de grand diamètre, Lavoisier une puissante lentille, etc., etc.; il suffit, cependant, pour le brûler à l'air et sans le plonger, comme on le fait d'habitude, dans l'oxygène, de le placer sur une feuille mince de platine, de porter celle-ci du rouge au blanc, avec le jet de la lampe à gaz du souffleur de verre, pour qu'aussitôt le diamant, comme un charbon, s'allume et brûle. Dans l'oxygène, une fois qu'il est allumé, il continue à brûler seul, tandis qu'à l'air, il faut entretenir la chaleur de la feuille de platine qui sert de support.

Dans toutes ces expériences, le diamant reste blanc comme un fragment de verre dépoli. Il ne noircit pas, ne se boursoufle pas, et si on l'a choisi sans gerçure, sans fente, et sans partie fendillée, il reste invariable, ou du moins n'éclate pas; si une fente existe, la chaleur l'exagère, la combustion dans l'oxygène l'augmente, et les parties moins épaisses sont plus promptement brûlées.

Une circonstance fort curieuse, et qui indique que la résistance du diamant à la combustion n'est pas partout égale, se produit si on arrête la combustion avant que le diamant ait totalement disparu. En examinant au microscope ce qui a échappé à la combustion, on aperçoit les facettes très-nombreuses de petits triangles équilatéraux qui appartiennent à des octaèdres juxtaposés et orientés avec précision, de manière à envoyer à l'œil le reflet de toutes les faces triangulaires homologues.

Tous les diamants ne présentent pas, avec la même facilité, cette circonstance. Les diamants à facettes courbes, à facettes naturelles et propres à couper le verre, offrent une structure qui m'a paru presque fibreuse, consistant en longs prismes, ou filaments terminés par des facettes triangulaires équilatérales.

Je n'ai pas fait d'expériences sur le diamant noir n'ayant pas pu m'en procurer à Marseille. J'en cherche en ce moment à Paris.

Craignant d'allonger outre mesure ma lettre, je me dispenserai de faire remarquer que les faits qui précèdent semblent réunir et expliquer les différents résultats obtenus par les expérimentateurs qui ont brûlé le diamant.

Presque tous l'ont placé nécessairement sur un support en charbon;

M. Despretz a même employé un tube en charbon. Or, le charbon contient presque toujours de l'hydrogène plus ou moins carboné ; de là les différents aspects présentés par les résidus de la combustion du diamant.

MAGNÉTISME

—

Cette note donne les résultats de la seconde campagne magnétique qui ait été faite en France (la première avait été faite dix ans auparavant, par un observateur bavarois, M. Lamont, directeur de l'observatoire de Munich). Cette campagne a été non-seulement conçue, organisée, mais menée à bonne fin, sans bruit, par deux jeunes jésuites, professeurs dans un collége catholique du Lancashire, qui n'ont rien demandé à l'Etat, pas même l'autorisation de réaliser un progrès considérable. Les observations embrassent les coordonnées fondamentales du magnétisme terrestre telles qu'elles ont été définies par Gauss, et elles ont été faites avec les instruments les plus perfectionnés, par les méthodes les plus modernes. Quand comprendra-t-on enfin que l'autorité est compatible avec tous les élans du progrès bienfaisant, tandis que la libre pensée mène à l'ignorance la plus profonde et à la mort.

Observations magnétiques dans l'ouest de la France, *par le Rév.* STEPHEN J. PERRY, F. R. A. S., F. M. S. — Les observations ont été entreprises par le Rév. W. Sidgreaves et par moi d'accord avec l'Observatoire de Stonyhurst College. Les instruments dont nous nous sommes servis sont ceux qui sont employés constamment pour les observations mensuelles des éléments magnétiques dans cet observatoire, savoir, le cercle d'inclinaison de Barrow, n° 33, un unifilaire de Jones et le chronomètre de Frodsham, n° 3148. Un altazimut portatif et un baromètre anéroïde avaient été mis gracieusement à notre disposition par feu M. Cooke.

Une série complète d'observations de l'inclinaison, de la déclinaison et de l'intensité horizontale ont été faites aux stations suivantes : Paris, Laval, Brest, Vannes, Angers, Poitiers, Bordeaux, Abbadie, Loyola, Bayonne, Pau, Toulouse, Périgueux, Bourges, Paris (une seconde fois) et Amiens. On a comparé le chronomètre toutes les fois qu'il a été possible, et on a trouvé que sa marche était presque toujours de 2 secondes par jour.

On a observé l'inclinaison suivant les indications données par le président de la Société royale dans le *Manual of Scientific Inquiry.*

On a adopté invariablement la méthode des vibrations et des déviations pour déterminer la composante horizontale de l'intensité. Pour la déclinaison il a paru plus convenable de trouver l'azimut d'un objet fixe en observant les passages du soleil avec l'altazimut de Cooke, et en mesurant ensuite l'angle azimutal entre la boussole et l'objet fixe avec l'unifilaire de Jones. On n'a fait usage qu'à Brest de la méthode par réflexion du docteur Lloyd. Les résultats de ces observations, rapportées au 1er janvier 1869, sont contenus dans la table suivante :

	Inclinaison.	Déclinaison.	Force horiz.
	°	°	°
Paris.	65,875	17,841	4,1133
Laval	65,802	19,073	4,1245
Brest	66,460	21,005	4,0442
Vannes . . .	65,585	20,225	4,1328
Angers . . .	65,140	19,093	4,2106
Poitiers . . .	64,468	18,306	4,9255
Bordeaux . .	63,463	18,839	4,4110
Abbadie. . .	62,463	18,235	4,5456
Bayonne. . .	62,503	18,391	4,5520
Pau	61,970	17,825	4,5833
Toulouse . .	62,018	17,122	4,5823
Périgueux. .	63,398	17,682	4,4268
Bourges. . .	64,543	17,003	4,4845
Amiens . . .	66,672	18,316	4,0143
Variation séculaire.	−3',68	(+0,0050	(— 9',1
Accélération	0,043	0,00002)₂	0,19)₁

On a obtenu la variation séculaire en comparant les observations de cette campagne avec celle du docteur Lamont, faites environ dix ans auparavant.

Des cartes des lignes isodynamiques, isoclinales et isogoniques de la date du 1er septembre 1868 ont été dressées sur les données suivantes, en prenant Paris comme station centrale, pour des raisons données dans le mémoire.

Pour les lignes isoclinales, la direction est :

N. 73° 25′10″ E. à S. 73° 25′10″ O.,

la distance entre les lignes étant de 44,25 milles géographiques pour un changement de 30′ d'inclinaison.

La direction pour les lignes isogoniques est :

N. 20° 31′ 16″ E. à S. 20° 31′ 16″ O.,

et la distance entre les lignes est un peu plus grande que pour les isoclinales; elles est de 44,35 milles géographiques pour un changement de 30′.

La direction des isodynamiques est :

N. 70° 34′ 13″ E. à S. 70° 34′ 13″ O.,

la distance est de 115 milles géographiques pour un changement de 0,1 dans l'intensité.

Pour les lignes d'égale force horizontale la direction est :

N. 74° 19′ 30″ E. à S. 74° 19′ 30″ O.,

et 72 milles géographiques sont la distance qui sépare les lignes où l'intensité horizontale diffère de 0,1.

On a essayé de faire l'application d'une correction pour les perturbations magnétiques aux époques des observations par le moyen des magnétogrammes obtenus à l'Observatoire de Stronyhurst pendant l'expédition; mais on n'a pas tenu compte de ces corrections en formant les équations de condition qui ont servi à fixer les résultats définitifs.

On a trouvé que les erreurs problables d'une seule observation d'inclinaison, de déclinaison, de force totale et de composante horizontale étaient respectivement :

3′,13; 0′,95; 0,0144 et 0,0067,

(*Proceedings of the Royal Society*, 1869.)

Douleur profonde! L'Annuaire du bureau des Longitudes de France ne donne la déclinaison et l'inclinaison magnétique que jusqu'au 21 octobre 1864. Et de la composante horizontale, de la force totale, des lignes isoclinales, isogoniques, isodynamiques, d'égale force horizontale, pas un mot. Il eût été sans doute trop cruel d'emprunter ces données, si importantes, au travail des deux jeunes jésuites, si favorablement accueilli, cependant, par la Société royale de Londres et par le général Sabine, le grand maître dans la science d'observation du magnétisme terrestre. Pauvre France! Que tu es vieille, pour ne pas dire décrépite. Ton observatoire, au moins, va-t-il ressusciter? Nous l'espérons. — F. M.

CHIMIE APPLIQUÉE

—

Sur la production artificielle de l'alizarine, matière colorante de la garance, *par le professeur* H.-E. Roscoe, F. R. S., *Owen's College, Manchester.* — Le professeur annonce qu'il va porter à la connaissance des auditeurs une découverte en chimie organique de la plus haute importance, soit sous le rapport de son intérêt scientifique, soit en raison de ses applications pratiques et de sa valeur commerciale ; une découverte qui fixe une ère dans l'histoire des applications de la chimie aux arts et à l'industrie, et qui est même d'une plus grande importance que la découverte mémorable faite par M. Perkin en 1856 de la production de la couleur violette ou mauve d'aniline.

Depuis cette même année 1856, on a fait de grands progrès dans les recherches théoriques des matières colorantes naturelles et artificielles, ainsi que dans leur préparation sur une grande échelle. La chimie des matières colorantes a pris aujourd'hui une haute et importante position, et les chimistes, au lieu de rejeter, comme ils en avaient d'abord l'habitude, les matières colorantes comme quelque chose d'étranger à l'objet de leurs recherches, ont trouvé, depuis la découverte de M. Perkin, que l'étude des matières colorantes peut non-seulement leur procurer une gloire scientifique, mais encore des profits d'une autre sorte et non moins acceptables.

Deux chimistes allemands très-intelligents, MM. Graebe et Liebermann, ont fait cette découverte remarquable, qui diffère de tous les résultats antérieurs, obtenus par l'application de la science à la chimie des matières colorantes, en ce qu'elle a pour objet la production artificielle d'une substance colorante végétale naturelle, employée dans la teinture depuis un temps immémorial, et dont on se sert encore en quantités énormes pour la production des couleurs rose, pourpre et noire que l'on voit partout imprimées sur calicot; savoir, l'alizarine, principe colorant de la garance.

C'est des produits goudronneux liquides de la distillation de la houille, source abondante d'intérêt pour les chimistes, que l'on tire maintenant cette nouvelle matière colorante.

La table suivante contient les résultats d'expériences faites sur une grande échelle, et indique les différents produits en goudron prove-

nant de différentes qualités de houille distillée dans les usines à gaz de différentes villes.

Distillation de la houille. — 100 tonnes de houille bitumineuse distillée pour produire 10 000 pieds cubes de gaz de 0,6 de densité donnent les produits suivants :

	Gaz.	Goudron.	Ammoniaque liquide.	Coke.	
1	22,25	8,50	9,50	59,75	Moyenne de plusieurs expériences.
2	20,01	7,85	7,14	65,00	Manchester.
3	20,40	6,40	5,40	67,85	Dukinfield.
4	21,70	7,50	5,80	65,00	Macclesfied.
5	16,30	10,70	8,00	65,00	Salford.

Un grand distillateur de goudron a déduit d'une série d'expériences faites avec soin les nombres suivants qui montrent la composition moyenne du goudron de houille.

100 tonnes de goudron ont donné à la distillation :

	Naphte.	Huiles légères et acide carbolique.	Huiles pesantes, naphtaline, anthracène.	Poix.	Eau, gaz et perte.
1	3,0	1,5	35,0	50,0	10,5
2	3,0	0,8	25,0	60,0	12,2

C'est du benzol, C^6H^6, découvert par Faraday en 1825, que sont tirées toutes les couleurs d'aniline. Mais on est loin d'avoir épuisé la fécondité des produits de la houille à produire des couleurs. C'est au moyen d'un autre hydrocarbure, jusqu'ici presque inconnu, l'anthracène, $C^{14}H^{10}$, que les chimistes ont gagné les plus nouveaux triomphes. C'est une substance que peu de chimistes (même aujourd'hui) ont vue à l'état de pureté, et sur laquelle deux ou trois seulement avaient auparavant fait des expériences; et cependant, par une heureuse découverte, et par une étude qui mieux que presque toute autre démontre la valeur de la puissance synthétique des recherches modernes, on a fait produire à ce corps inconnu une matière colorante de la plus grande valeur. On sera convaincu sur-le-champ de cette vérité lorsqu'on apprendra que la culture de la garance est évaluée à 47 500 tonnes par an, que le prix de la tonne est 45 livres (1 125 francs), ce qui fait par conséquent 2 150 000 livres (53 750 000 fr.). Près de la moitié de cette garance est employée dans le Royaume-Uni, de sorte que nous ne payons pas moins de 1 000 000 de livres (25 000 000) à l'étranger pour la culture de la garance. Cette somme profitera mainte-

nant, du moins en partie, à notre population, puisque nous pouvons transformer notre houille en cette précieuse matière colorante.

Dans une expérience en grand, on a trouvé que 100 tonnes de goudron fournissent 0,63 de tonne d'anthracène, ou qu'on pouvait obtenir une tonne d'anthracène de la distillation d'environ 2000 tonnes de houille, en négligeant la quantité d'anthracène contenue dans la poix.

La garance est la racine de plusieurs espèces de rubia, parmi lesquelles la *rubia tinctorum* est la plus estimée pour ses propriétés tinctoriales. On la cultive en Hollande, dans l'Asie mineure, dans le midi de la France et en Russie. La *rubia peregrina* est une espèce naturelle à l'Angleterre. Elle appartient à l'ordre des rubiacées, dont les genres naturels, tels que les galiums, sont pour la plupart des plantes sauvages de très-peu d'apparence. Quelques-unes des espèces étrangères sont, au contraire, des plantes importantes, telles que la cinchona, l'ipécacuanha, et le café, et ces plantes sont remarquables par le nombre et la variété des principes qu'elles produisent, tels que la quinine, la cinchonine, la caféine, l'alizarine. Grâce à la bienveillance du docteur Schunck, le professeur peut montrer un jeune plant de garance.

Malgré les nombreuses recherches faites sur la garance, les chimistes sont encore dans le doute sur la nature de plusieurs de ses principes constituants. Quelques-uns attribuent son pouvoir colorant à deux substances au moins, l'alizarine et la purpurine, tandis que d'autres disent qu'une seule de ces substances produit les vraies couleurs de la garance.

L'alizarine a été découverte et extraite de la garance, sous la forme d'un sublimé cristallin, par Robiquet et Collin, en 1831, mais on n'attacha que peu d'importance à cette découverte, jusqu'à ce que Schunck, en 1848, prouva que toutes les plus belles couleurs de la garance ne renfermaient que de l'alizarine combinée avec des bases et des acides gras. La seconde matière colorante, appelée purpurine, a été découverte par Persoz. Elle aide à produire une forte couleur de feu dans la teinture ordinaire de la garance, mais elle teint en mauvais pourpre, parce que l'alizarine est essentielle pour cette couleur. La purpurine disparaît par le savonnage, parce qu'elle est beaucoup moins stable que l'alizarine. Elle se distingue de l'alizarine par sa solubilité dans une dissolution bouillante d'alun.

Ces deux principes colorants peuvent aussi se distinguer aisément par le spectre ; l'alizarine produit un système de raies obscures d'absorption tout à fait différent de celui de la purpurine, lequel varie encore suivant la nature du dissolvant. On peut obtenir l'alizarine sous

la forme d'aiguilles cristallines jaunes par la simple sublimation de la garance desséchée ; mais, chose assez singulière, cette matière n'existe pas toute formée dans la racine fraîche de garance, mais elle est le produit d'une décomposition particulière. Pour preuve que la garance fraîche ne contient pas d'alizarine, on n'a qu'à traiter la racine fraîche par l'alcool ; on reconnaît que ni l'extrait alcoolique ni le résidu insoluble n'ont de propriétés tinctoriales. On doit la connaissance de ce fait aux recherches de Schunck et de Higgin, qui ont prouvé que l'alizarine est produite par une espèce particulière de fermentation qui s'opère en partie dans la racine en magasin et en partie dans la cuve à teinture, lorsqu'on traite la garance par l'eau. Un glucoside cristallin, appelé acide rubianique (Schunck), est contenu dans la racine, et cet acide se sépare simplement en alizarine et en glucose. Cet acide cristallise en belles aiguilles jaunes et donne un sel défini et cristallin de potasse, dont la molécule contient 26 atomes de carbone. Il suit de là que, comme il ne s'est pas formé d'autre produit que du glucose, l'alizarine doit contenir $C_{26} - C_{12} = C_{14}$. On a prouvé que l'acide rubianique se décomposait ainsi en alizarine, en le faisant bouillir avec un acide et en ajoutant de la soude caustique, parce qu'on a vu alors la solution bleue d'alizarine alcaline. La formation de l'alizarine dans l'extrait de la racine de garance est effectuée par un ferment particulier à la plante, appelé érythrozyme. C'est un ferment *sui generis,* parce qu'aucun autre ferment ne produit le même effet. Lorsqu'on le mélange avec une solution d'acide rubianique, à la température ordinaire, cet acide est rapidement décomposé comme avec les acides. C'est ce qui a lieu lorsqu'on fait la fleur de garance. Les teinturiers élèvent graduellement la température de leur bain de garance jusqu'au point d'ébullition, parce que l'application d'une température élevée détruit le ferment. Lorsqu'on élève graduellement la température, le ferment agit sur le glucoside et produit l'alizarine.

On peut prouver facilement que la matière colorante dans la racine fraîche de garance n'est pas de l'alizarine ; en frottant les parties molles de la racine sur du papier, il se forme une tache jaune qui, traitée par un alcali, produit la couleur rouge brillante d'une solution alcaline d'acide rubianique, au lieu de la solution bleue d'alizarate.

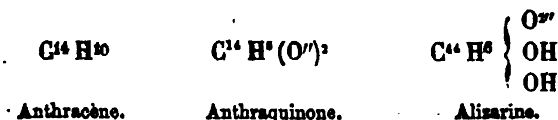
Suivant Schunck, l'origine de la purpurine et ses rapports avec l'alizarine sont encore enveloppés d'obscurité.

L'hypothèse qui depuis quelques années a contribué plus que toute autre à provoquer des expériences et à agrandir nos idées en chimie organique est incontestablement la théorie de Kékulé sur la nature tétratomique du carbone et son explication de la constitution des com-

posés du carbone. Dans le groupe paraffine des substances organiques, on suppose que les atomes de carbone sont liés entre eux par des anneaux à quatre liens, attachés à chaque atome, donnant ainsi naissance à des composés saturés par l'attache d'autres éléments ou radicaux aux liens libres. Dans le groupe des substances aromatiques, qui nous intéresse spécialement, les atomes de carbone sont plus intimement liés entre eux, ou, en d'autres termes, il faut un moins grand nombre d'atomes d'hydrogène pour saturer une agrégation d'atomes de carbone que dans le cas des autres groupes. On peut expliquer ceci, dans l'hypothèse de la nature tétratomique du carbone, en supposant que chaque atome est attaché à son voisin alternativement par un ou par deux liens.

Une autre propriété singulière de ces corps aromatiques, c'est qu'ils contiennent tous au moins six atomes de carbone, et que le plus simple des hydrocarbures dont ils sont formés est le benzol, C_6H_6. De sorte que l'on peut considérer tous ces composés aromatiques comme des dérivés du benzol, et que cet hydrocarbure peut être regardé comme la charpente autour de laquelle sont disposées plusieurs substances complexes. De sorte qu'en remplaçant un atome d'hydrogène par NH_2, on obtient l'aniline, par OH le phénol, etc. Des connaissances acquises par ses recherches sur les quinones, Graebe est arrivé à la conclusion que l'alizarine appartient à la série des quinones; et en se servant de la réaction de Bayer, par laquelle le phénol peut être converti en son hydrocarbure, le benzol, Graebe et Liebermann ont fait passer la vapeur d'alizarine naturelle extraite de la garance sur de la poussière de zinc, chauffée, et ils ont trouvé que l'hydrocarbure qu'ils formaient était identique dans toutes ses propriétés avec l'anthracène $C_{14}H_{10}$ tiré du goudron. Ils ont ainsi confirmé la conclusion de Schunck que 1 molécule d'alizarine contenait quatorze atomes de carbone. Ayant ainsi obtenu la charpente du composé, il ne leur restait plus qu'à revêtir l'hydrocarbure avec quatre atomes additionnels d'oxygène, et à enlever les deux atomes d'hydrogène en excès, pour obtenir l'alizarine.

Laurent et aussi Anderson avaient obtenu, il y a plusieurs années, un corps dont la composition était $C^{14}H^8O^2$, et Graebe reconnut que c'était le quinone de l'anthracène; et il n'avait alors besoin que de remplacer ces deux atomes d'hydrogène par deux d'hydroxyle (O H), pour obtenir l'alizarine, qui paraît clairement être un quinone acide :

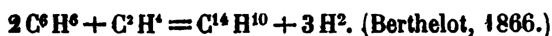


Cette substitution d'hydroxyle peut être effectuée par le brome, par lequel est formé le bibromanthraquinone $C^{14}H^{6}Br^{2}O^{2}$, et celui-ci, fondu avec de la potasse caustique, donne l'alizarate de potasse qui, traité par l'acide chlorhydrique, fournit l'alizarine pure. Le prix élevé du brome empêche d'employer ce procédé dans l'industrie ; aussi un autre procédé a été proposé simultanément par plusieurs chimistes pour arriver au même but plus économiquement. On a alors fait usage de la réaction de Kékulé et Wurtz dans la formation de l'acide sulfo-benzolique. En traitant l'anthraquinone avec de l'acide sulfurique concentré à une haute température, on forme le disulfoacide $C^{14}H^{6}O^{2}\left\{\begin{matrix}SO^{3}H\\SO^{3}H\end{matrix}\right.$, et celui-ci, chauffé avec une solution concentrée de potasse, donne le sulfite et l'alizarate de potassium ; on tire de cette dernière substance l'alizarine pure par l'action des acides.

La table suivante contient un exposé de la production synthétique de l'alizarine par ses éléments constituants.

Synthèse de l'alizarine.

1. Acétylène par l'union directe du carbone et de l'hydrogène dans l'arc électrique, $C^{2}+H^{2}=C^{2}H^{2}$. (Berthelot, 1862.)
2. Benzol (triacétilène) tiré de l'acétilène par la chaleur, $3C^{2}H^{2}=C^{6}H^{6}$. (Berthelot, 1866.)
3. Anthracène par le benzole et l'éthylène



$$2C^{6}H^{6}+C^{2}H^{4}=C^{14}H^{10}+3H^{2}.\ \text{(Berthelot, 1866.)}$$

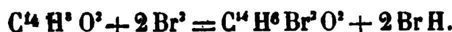
4. Alizarine tirée de l'anthracène. (Procédé n° 1.) (Graebe et Liebermann, 1869.)

(A) Oxyanthracène ou anthraquinone par l'acide nitrique



$$C^{14}H^{6}(OH)^{2}.\ \text{(Anderson, 1861.)}$$

(B) Bibromanthraquinone par l'action du brome



$$C^{14}H^{8}O^{2}+2Br^{2}=C^{14}H^{6}Br^{2}O^{2}+2BrH.$$

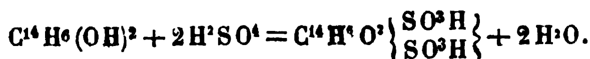
(C) Alizarine par l'action de la potasse caustique



$$C^{14}H^{6}Br^{2}O^{2}+4KHO=\underset{\text{Alizarate de potassium.}}{C^{14}H^{6}(OK)^{2}O^{2}}+2KBr+2H^{2}O.$$

5. Alizarine tirée de l'anthracène. (Procédé n° 2.) (Graebe et Caro, Perkin, Schorlemmer et Dale.)

(A) Acide disulfoanthraquinonique tiré de l'anthraquinone



$$C^{14}H^{6}(OH)^{2}+2H^{2}SO^{4}=C^{14}H^{6}O^{2}\left\{\begin{matrix}SO^{3}H\\SO^{3}H\end{matrix}\right\}+2H^{2}O.$$

(B) Alizarine tirée du précédent par l'action de la potasse



$$C^{14}H^6O^2\left\{\begin{matrix}SO^3H\\SO^3H\end{matrix}\right\}+4KHO=C^{14}H^6O^2\left\{\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}\right\}+2K^2SO^4+2H^2O$$

Alizarine.

M. Perkin assure qu'il se forme dans cette réaction une substance intermédiaire ayant pour formule $C^{14}H^6(O'')^2\left\{\begin{matrix}OK\\OSO^3\end{matrix}\right.$, et, qu'en la chauffant avec la potasse, on la divise en alizarine et en un sulfite. D'autres produits jaunes sont contenus, suivant Perkin, dans l'alizarine et rejetés de sa fabrique. La nature de ces corps cristallins jaunes est encore inconnue.

Il ne peut y avoir de doute sur l'identité de l'alizarine naturelle avec l'alizarine artificielle ; elles se ressemblent dans toutes leurs propriétés physiques et chimiques. Leurs spectres d'absorption sont identiques, leur propriété tinctoriale est la même ; les laques colorées qu'elles forment avec les sels d'alumine, de fer et de cuivre ont la même teinte, et possèdent le même degré de solubilité, et elles sont également inaltérables à la lumière, de sorte que lorsqu'elles sont fixées sur la fibre de coton elles produisent des couleurs également stables.

Il est difficile de prévoir si l'alizarine artificielle diminuera dans l'avenir la culture de la garance ; mais il n'est pas douteux que pour beaucoup de genres d'impression sur calicot l'alizarine artificielle ne soit de la plus grande valeur, et nous pouvons naturellement nous attendre à voir s'opérer des changements très-importants dans cette branche de l'industrie chimique pour l'application pratique de cette nouvelle découverte.

Contribution à l'histoire de l'alizarine, $C^{14}H^8O^4$.

1825. Faraday découvre le benzol dans l'huile de goudron, C^6H^6.

1831. Robiquet et Colin découvrent l'alizarine dans la racine de la garance.

1832. Dumas et Laurent découvrent l'anthracène dans des huiles de houille.

1848. Schunck donne pour la composition de l'alizarine $C^{14}H^{10}O^4$.

1850. Stecker donne pour la composition de l'alizarine $C^{10}H^6O^3$.

1862. Anderson examine les composés d'anthracène, $C^{14}H^{10}$.

1865. Kékulé explique la constitution des composés aromatiques.

1866. Bayer retire le benzol du phénol.

1868. Graebe fait des recherches sur les quinones.

1868. Graebe et Liebermann retirent l'anthracène de l'alizarine.

1869. Graebe et Liebermann retirent l'alizarine de l'anthracène.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

—

SÉANCE DU LUNDI 25 AVRIL.

M. Borelly a découvert à l'observatoire de Marseille, le 19 avril, une nouvelle petite planète de 12e à 13e grandeur, la 110e du groupe, à laquelle M. Delaunay a donné le nom de Lydie. Sa position au 19 avril à $10^h 33^m 13^s$,temps moyen de Marseille, était, asc. dr. $12^h 2^m 39^s$, 22; decl. 6° 50′ 38″, 8. Mouvement horaire : en A.D.—1^s,77; en décl. + 2″,20.

— M. Faye analyse les résultats des dernières recherches de M. Respighi, directeur de l'observatoire de l'Université romaine, sur les protubérances solaires : L'instrument dont M. Respighi tire un si admirable parti est une petite lunette parallactique de Mertz de 4 1/3 pouces d'ouverture, munie d'un excellent spectroscope à vision directe de M. Hoffmann, 3, rue de Buci, Paris. On dispose la fente du spectroscope tangentiellement au bord du soleil, en commençant par le point nord, et on en parcourt tout le tour en lisant les directions successives de la fente sur le cercle de position de la lunette. Un coup d'œil permettant d'embrasser un peu plus d'une vingtaine de degrés sur le bord, seize installations suffisent pour l'inspection de la surface entière. On s'assure de l'existence des protubérances dans chaque région en éloignant peu à peu la fente du bord du soleil, et en examinant si la raie C ou des parties de cette même raie subsistent au-delà de la chromosphère; pour déterminer la forme et la hauteur d'une protubérance reconnue, on élargit la fente de manière à comprendre dans son champ la protubérance toute entière; dans le cas où la hauteur dépasserait 1′, il faut opérer par parties successives, car avec une largeur de fente de plus d'une minute l'éclat est trop vif. L'observation se fait mieux près de l'horizon. M. Respighi dessine ainsi chaque jour de proche en proche tous les accidents de la chromosphère sur le tour entier du soleil ; il reporte sur une ligne horizontale le développement du tour entier du soleil, et y place les dessins partiels des accidents observés d'après une échelle convenable ; on embrasse ainsi d'un coup d'œil l'ensemble de toutes les protubérances d'un mois. Voici les principaux résultats auxquels l'étude de ces dessins a conduit : 1° Il n'y a de protubérances que par exception aux pôles de la rotation solaire. L'espace vide est compris entre le nord et le nord-est d'un côté, le sud et le sud-ouest de l'autre ; la calotte sans protubérances a un rayon d'environ 22 1/2 degrés. 2° La région

la plus riche en protubérances est comprise actuellement entre le nord et le nord-ouest, c'est-à-dire vers 45° de latitude nord, dans une région où l'on ne voit jamais de taches. 3° Les protubérances sont un phénomène distinct des taches, en connexion plus directe peut-être avec les facules. 4° Elles n'ont rien de commun avec des nuages flottant dans une atmosphère et provenant de condensations locales; ce sont de simples éruptions de la chromosphère s'épanouissant souvent en forme de bouquet, non soumises à des courants atmosphériques, penchant indifféremment d'un côté ou de l'autre, et retombant presqu'aussitôt. 5° Des éruptions hydrogénées semblent venir de la masse interne du soleil; leur inconcevable vitesse et leur forme nécessitent une action répulsive exercée soit par la masse, soit par la surface du soleil, que M. Respighi attribue à l'électricité, que M. Faye serait tenté de rattacher, comme il l'a déjà proposé il y a longtemps, à la simple incandescence de la photosphère.

— M. Faye présente en second lieu une note de M. Wüllner, sur de nouvelles analyses des spectres de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote, ayant surtout pour but de prouver combien les critiques de M. Dubrunfaut sont peu fondées. Le spectre de l'hydrogène n'a aucune raie de commun avec le spectre de l'azote, il n'est donc pas altéré par l'azote. M. Wüllner signale deux nouveaux spectres d'hydrogène, ce qui porte à quatre le nombre des spectres de ce gaz, variables avec la température et la pression. Cette multiplicité de spectres est parfaitement d'accord avec la théorie. Quand la pression est assez élevée, M. Wüllner l'a portée pour l'hydrogène jusqu'à trois atmosphères, le spectre de l'hydrogène est continu. Dès que la pression dépasse 0,50, le spectre du premier ordre de l'azote disparaît, pour faire place à un fond brillant d'une lumière continue sur lequel apparaissent les raies brillantes du spectre du deuxième ordre, avec une netteté que rien n'altère jusqu'à une pression de 0,78.

— M. Faye, enfin, présente, au nom de M. Paschen, un résumé de ses procédés d'observation photographique des prochains passages de Vénus. Comme couples de stations favorables, M. Paschen signale : les îles de Chatam et Mascate ; 2° les îles de Chatam et Bassora ; 3° les îles Samoa et le port Mahé aux Séchelles. Il croit possible d'obtenir en deux heures une trentaine d'épreuves fournissant trente équations de condition où le coefficient de l'excès de la parallaxe de Vénus sur celle du soleil serait constamment de 1,8 M. Paschen propose de prendre les empreintes ou images, non au foyer de l'objectif, mais au foyer d'une seconde lentille à court foyer, afin de photographier à la fois les astres et le réticule de la lunette.

—M. de Saint-Venant compare les évaluations de la poussée des terres déduites des théories de M. Moseley (principe de moindre résistance) et de M. Lévy (considération rationnelle de l'équilibre limité), et conclut ainsi : La théorie de M. Moseley tend à donner comme exactes des formules de poussée que celle de M. Lévy présente, avec raison, comme étant dans le cas général simplement approchées, devenant exactes pour certaines relations entre les inclinaisons du talus et des murs, mais ne faisant jamais erreur que dans un sens favorable à la sûreté du parti à prendre.

— MM. Cahours et Gal communiquent les résultats principaux de leurs recherches sur de nouveaux dérivés platiniques des bases phosphorées, *choline* extraite de l'œuf, *névrine* extraite du cerveau, *synkaline* extraite de la moutarde, *triéthylphosphine*, *triméthylphosphine*, etc. En portant à l'ébullition un mélange de bichlorure de platine et de triéthylphosphine en excès, ils ont obtenu définitivement deux substances : l'une jaune cristallisable Ph $(C^4 H^5)^3$ Pt Cl, résultant directement de l'accouplement de la triéthylphosphine avec le protochlorure de platine; l'autre blanche, modification isomérique de la substance jaune déterminée par le contact de la triéthylphosphine avec cette dernière. Ces deux produits seraient les analogues du sel vert de Magnus Az H^3, Pt Cl, dans lequel la triéthylphosphine remplacerait l'ammoniaque.

—Le P. Secchi transmet les résultats de quelques observations spectrales. Le soleil est, depuis quelque temps, dans une période d'activité extraordinaire : le nombre des taches et des facules est très-considérable. Le 4 avril a été signalé par l'entrée sur le bord du disque d'une grande tache, couronnée d'une protubérance très-vive et surmontée par un nuage très-brillant, éloigné du bord de plus d'une minute, formé de trois corps juxtaposés et allongés, d'une hauteur totale de 2 minutes. La raie rouge C dans la protubérance était double, et à un moment donné on la vit se projeter non pas sur la raie noire de l'atmosphère extérieure au bord solaire, mais tout entière sur le côté lumineux plus réfrangible, comme si la réfrangibilité fût devenue plus grande que celle de la raie noire. On a attribué ces changements de réfrangibilité à la vitesse énorme de projection de la matière solaire. Le R. P. Secchi déclare cette explication impossible dans le cas actuel; et il remplace la vitesse de projection par la vitesse due à la rotation du soleil sur lui-même, vitesse qui, pour un point équatorial, est de 429 kilomètres, très-suffisante pour changer la réfrangibilité. Si cette explication est vraie, il faut en conclure que les raies se déplacent en sens opposé du côté du bord solaire qui s'éloigne; quoique l'observa-

tion fût très-délicate, le R. P. Secchi a vérifié qu'il en est ainsi.

— M. A.-W. Hofmann, correspondant, adresse une note sur l'utilisation des produits secondaires obtenus dans la fabrication du chloral pour la préparation des ethylamines en grand. Le produit brut employé constitue un liquide incolore, limpide, insoluble dans l'eau, d'un point d'ébullition tellement bas qu'il suffit du contact de la main pour la déterminer. On le traite en vase (clos un digesteur en tôle forte) à 100 degrés, avec trois fois son volume d'alcool à 95 degrés bien saturé d'ammoniaque à zéro. Dans le couvercle assujetti au moyen de vis, on a ménagé une petite ouverture pour introduire le liquide et livrer passage aux produits de la réaction qu'on recueille dans une cornue. La réaction est achevée après 1 heure de bain-marie. On verse le liquide de la cornue dans une capsule, qu'on chauffe d'abord au bain-marie, puis directement à une température un peu plus élevée pour chasser les dernières traces d'alcool, et l'on obtient par refroidissement une masse cristalline fibreuse d'hydrochlorates d'éthylamine. Par l'additicn d'une solution concentrée, les hydrochlorates sont décomposés, et il se rassemble à la surface une couche huileuse, mélange d'éthylamine, de diétylamine et de triéthylamine. On fait couler la couche huileuse dans un vase renfermant de la soude caustique fondue où elle se déshydrate complétement au bout de douze heures. Le liquide déshydraté, incolore et limpide donne par distillation un mélange en quantités égales d'éthylamine, de diéthylamine et de triéthylamine, qu'il est impossible, ce qui semble étrange, d'isoler directement, quoique les points d'ébullition diffèrent entre eux de 40 degrés, et qu'il faut séparer par l'éther oxalique à la manière ordinaire.

— M. Sédillot, correspondant, adresse sur la suppression de la douleur après les opérations une note très-intéressante dont les conclusions sont : A. L'électro-thermie (méthode de M. Midderdorpf) : 1° supprime la douleur après l'opération ; 2° évite les pertes de sang ; 3° prévient la rétention et l'altération des liquides ; 4° met à l'abri des complications infectieuses, putrides et purulentes ; 5° facilite la reconstruction organique dans les conditions des plaies sous-cutanées, si favorable à la guérison ; 6° constitue une méthode souvent entrevue et recherchée, mais jusqu'ici restée incomprise dans sa généralité ; 7° la chaleur électrique, forte ou faible, continue ou intermittente, capable de convertir les tissus en eschares, de les carboniser, de les détruire en les gazéifiant, se prête aux indications opératoires les plus variées ; 8° les expériences et la clinique placent l'électro-chimie au nombre des plus remarquables progrès de la chirurgie.

— M. Béchamp lit un mémoire sur les microzymes géologiques de diverses origines. Le carbonate de chaux pur est sans action sur la fécule et le sucre de canne; la craie, au contraire, même au sortir de la carrière, et prise au centre du bloc, agit très-rapidement vers 35° sur l'empois de fécule pour le solidifier, sur le sucre de canne pour l'intervertir, et produire ensuite avec l'un et l'autre de l'alcool, de l'acide acétique, de l'acide lactique et de l'acide butyrique. Serait-ce que la craie contient des organismes vivants, des *microzimas*, que M. Béchamp croit être les restes d'êtres ayant vécu aux époques reculées de la formation de la craie? En outre de leur action comme ferment, certaines craies font naître des bactéries. Les os anciens conservés à l'air ou retirés de la terre fourmillent de microzimas. Il n'est pas nécessaire, il nous semble, d'admettre que ces petits êtres sont réellement et actuellement vivants; il suffit qu'ils soient un agent organique agissant comme la présure. M. Béchamp devrait bien se procurer et soumettre à l'expérience la craie, la globigérine, les coccolithes et les coccosphères que M. Carpentier a retirées des profondeurs de la mer.

— M. le docteur Bonnafont décrit un nouvel appareil injecteur de la trompe d'Eustache et de la caisse du tympan; nous y reviendrons.

— M. Croullebois lit une nouvelle note sur la variation de l'indice de réfraction des liquides sous l'influence de la température.

— M. Tremblay lit un neuvième mémoire sur l'organisation du sauvetage maritime international.

— M. Duemilla-Muller, de Florence, a discuté à fond les vingt années d'observations magnétiques d'Arago, dans le but de savoir si l'influence solaire est directe ou indirecte.

— M. E.-Hecquet d'Orval annonce que de nouvelles expériences confirment pleinement le fait de la destruction des vers blancs par la jachère.

— M. Chasles présente, au nom de M. H. Durrande, une note sur les surfaces du quatrième ordre.

— M. Flammarion, sans défendre sa loi nouvelle, voudrait continuer à affirmer que la densité est l'élément prépondérant en jeu dans l'établissement du mouvement de rotation des astres, et maintient la distinction qu'il a signalée entre le groupe des planètes anciennes : Neptune, Uranus, Saturne, Jupiter et le groupe des planètes plus récentes, Mars, la Terre, Vénus et Mercure.

— M. Trève, capitaine de frégate, adresse une nouvelle note sur les courants électriques; la nécessité de faire graver quelques figures nous oblige à renvoyer ce travail très-intéressant à la prochaine livraison.

— M. Jamin avait cru pouvoir ramener le nombre donné par La-

place et Lavoisier, pour la chaleur latente de la glace, au nombre actuel, en tenant compte de la variation aujourd'hui reconnue de la chaleur spécifique de l'eau entre 0° et 100°. M. Renou est d'avis que la concordance obtenue par M. Jamin est tout à fait fortuite, et que l'erreur des grands physiciens tient aux imperfections de leurs thermomètres ; nous ne le pensons pas.

— M. Duclaux, par une étude attentive de la formation des gouttes liquides, est arrivé à des résultats curieux et importants. MM. Salleron et Tate avaient déjà reconnu que les gouttes des solutions alcooliques sont d'autant plus petites qu'elles sont plus concentrées; M. Duclaux constate que ce phénomène se produit avec une telle régularité, qu'il peut servir de base à un procédé qui permet de trouver le titre alcoolique d'un liquide, en comptant le nombre des gouttes qu'il fournit dans son écoulement par un compte-gouttes volumétrique. On arriverait ainsi à reconnaître la présence de l'alcool dans un volume d'eau sept-cent-cinquante-mille fois plus grand. Le compte-gouttes permet, en outre, de montrer expérimentalement que dans la formation des gouttes les phénomènes de cohésion n'ont qu'une action très-restreinte; que les poids des gouttes formées à l'extrémité d'un tube de dimensions convenables peuvent servir à mesurer les résistances à la rupture des couches qui les limitent, ce que M. Dupré appelait les tensions superficielles des liquides. Ces tensions superficielles jouent un grand rôle dans l'émulsion ; aussi deux liquides ne peuvent-ils entrer facilement en émulsion que lorsque dans le compte-gouttes ils fournissent des gouttes de même poids et de même volume. Les quatre conditions principales d'une émulsion facile sont : l'égalité de tension superficielle des liquides; des densités aussi sensiblement égales; la viscosité au moins de l'un deux; la propriété de se gonfler en bulles ou de donner de la mousse persistante après agitation. Des divers liquides de l'organisme, le plus émulsionniste est le suc pancréatique; viennent ensuite le lait et la bile ; le jaune d'œuf est émulsionniste, parce que sa tension superficielle est grande, le blanc, parce qu'il donne des liquides mousseux.

— M. Henry Sainte-Claire-Deville demande l'insertion intégrale dans les *Comptes rendus*, quoiqu'elle dépasse les limites réglementaires, du résumé d'un mémoire très-savant de M. Ditte, intitulé : *Recherches thermiques relatives à l'acide iodique*. Le jeune et habile chimiste a bien voulu nous donner la copie de son résumé, et nous voudrions bien pouvoir l'insérer textuellement, mais l'espace nous manque absolument. Il nous pardonnera de nous borner aux résultats, et de renvoyer aux *Comptes rendus* ceux de nos lecteurs qui voudraient suivre la voie

qu'il ouvre si heureusement. *Chaleur de combustion de l'iode :* la moyenne des nombres donne par équivalent 13 960 calories, par gramme 110. *Chaleur de combustion de l'acide iodique :* la moyenne de la chaleur absorbée par la dissolution de l'acide iodique est :

Chaleur absorbée.	Acide anhydre.	Acide hydraté.	Différence.
Par équivalent.	— 951^c,23	— 2 240^c,48	— 1 289^c,25
Par gramme. .	— 5^c,69	— 12^c,73	— 7^c,04

Chaleur de contraction de l'acide iodique hydraté :
Par équivalent 1 135^c,72 Par gramme 6^c,45

Chaleur de combustion de l'acide iodique anhydre :
Par équivalent +153,52 Par gramme. +0,6

— M. Berthelot, de son côté, a fait des recherches thermiques sur les états du soufre, pour déterminer les quantités de chaleur mises en jeu : dans la dissolution du soufre octaédrique; dans sa fusion, dans la transformation du soufre octaédrique en soufre insoluble, par l'action soit de la chaleur, soit de la lumière solaire, comme M. Lallemand l'a récemment réalisée. Voici ses conclusions (tous les nombres sont ramenés à 1 gramme de soufre). La dissolution octaédrique, dans le sulfure de carbone, absorbe 12^c,8. La chaleur de fusion du soufre octaédrique est 9^c,41. La transformation par la chaleur du soufre soluble en soufre insoluble a dégagé + 2^c,7. Le changement du soufre amorphe soluble en soufre octaédrique répond à une absorption de — 2^c,5, égale et de signe contraire à la chaleur dégagée lors du changement du soufre insoluble en soufre amorphe soluble (+ 2^c,7). Le changement du soufre insoluble en soufre octaédrique à la température de 18°,5 répond à un phénomène thermique nul. Le changement du soufre prismatique en soufre octaédrique dégage + 2^c,3 ; en passant du soufre prismatique au soufre octaédrique, il y aurait donc un dégagement de 5 calories environ.

Dans la transformation du soufre, comme dans la plupart des réactions où elle intervient, la lumière joue donc simplement le rôle d'agent excitateur, mais ce n'est pas elle qui effectue le travail proprement dit de la transformation. (*La fin au prochain numéro.*)

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

—

Association britannique pour l'avancement des sciences. — Nous avons reçu la circulaire signée Thomas-H. Huxley, président; J. Archer Hirst, Thomas Thomson, secrétaires généraux, George Griffith, secrétaire général adjoint, nous invitant à assister à la quarantième réunion de l'Association britannique, qui s'ouvrira à Liverpool, le mercredi 14 septembre 1870. Nous espérons pouvoir prendre part à cette réunion qui promet d'être brillante, et nous nous ferons volontiers l'écho des communications que nos abonnés et nos chers savants français voudraient bien nous confier. Le nom de M. Huxley, dont chacun connaît les opinions très-avancées, avait inspiré quelque terreur; dans une lettre qu'il a daigné nous écrire de sa propre main pour nous prier de nous associer à son triomphe, l'illustre naturaliste nous disait qu'il serait fier de faire preuve de la plus haute impartialité et du plus ardent amour de la vérité.

Exposition française de photographie. — Nous engageons vivement nos lecteurs à visiter au Palais de l'Industrie, à côté de l'Exposition des Beaux-Arts, l'exposition de la photographie que M. Martin Laulerie a organisée avec un zèle, une activité et un succès dignes de tous les éloges. On y verra pratiqués les procédés les plus nouveaux, le procédé au charbon de M. Masson, le procédé d'impression aux encres grasses de M. Woodbury, etc., etc. En outre, de brillantes expériences de projection font passer sous les yeux des spectateurs ravis les chefs-d'œuvre de la photographie sur verre, et en même temps les vues les plus pittoresques, les monuments les plus célèbres et les œuvres d'art les plus vantées du monde entier.

Bibliothèque protestante. — J'avais absolument besoin d'un volume intitulé *Remarques astronomiques sur la prophétie de Daniel, par Loys de Chéseaux, in-8°, Lausanne,* 1754. Après avoir demandé en vain à toutes les bibliothèques connues on m'a conseillé de recourir à la Bibliothèque protestante, 21, place Vendôme. J'ai trouvé là en effet un grand dépôt de livres précieux, mis tous les vendredis et avec beaucoup d'empressement à la disposition des amateurs,

mais l'ouvrage de Chéseaux y manquait aussi. Je suis autorisé à dire à mes lecteurs qu'ils seront parfaitement accueillis toutes les fois qu'ils feront appel à la bienveillance de M. Schickler et de ses coopérateurs.

Organisation des carrières scientifiques en France. — Dans une circulaire chaleureuse écrite sous ce titre, M. Frémy, le chimiste célèbre, pousse un troisième cri d'alarme dont nous devons nous faire l'écho, au moins abrégé : « La science est menacée en France d'une décadence véritable... Son abandon ne peut être contesté par personne, et un sentiment d'amour-propre national m'empêche seul d'en fournir ici la preuve... Si elle est délaissée, c'est qu'elle ne présente à ceux qui voudraient la cultiver qu'un avancement irrégulier et un avenir incertain. L'apprentissage scientifique est coûteux et pénible; la plus grande découverte ne rapporte rien à son auteur et peut occasionner des dépenses ruineuses. Le seul remède à ce grand mal est de donner aux carrières scientifiques une organisation qui leur manque d'une manière absolue....

Parmi toutes les mesures que l'on pourrait prendre pour atteindre un but aussi important, celles que je viens proposer me paraissent les plus efficaces.

Je demande d'abord que des inspecteurs éclairés et indépendants se portent au-devant des intelligences scientifiques et qu'ils choisissent un certain nombre de jeunes gens qui paraissent animés d'un goût réel pour les sciences...

Ce recrutement scientifique est facile, et s'il est bien fait, l'avenir de la science est assuré en France ; mais c'est à la condition de donner aux jeunes savants les avantages qu'ils rencontreraient dans les carrières bien organisées... Il faut les placer à côté de professeurs qui les associent à leurs travaux et développent leurs dispositions naturelles; lorsque leur aptitude pour la science est bien constatée, il faut assurer leur carrière... Je demande aussi une rémunération honorable pour ceux qui, par leurs découvertes, constituent la base même de l'enseignement....

Une rétribution des savants indépendante du professorat, tel est le point capital du système que je propose. Que l'on organise donc un grand jury scientifique formé des hommes connus par leur justice et leur indépendance, et qu'on le charge d'examiner chaque année les découvertes qui se sont produites : on aura ainsi tous les éléments qui peuvent servir à l'avancement et à la juste récompense des jeunes savants...

En Amérique, le budget de la science est énorme et ne coûte rien à l'État ; il est le résultat d'une souscription nationale : on a compris que la production scientifique qui profite à tous devait être encouragée et rémunérée par le concours de tous les citoyens.

Espérons que ce noble exemple sera bientôt suivi en France. Si tous ceux qui doivent à la science leur position, leurs jouissances ou leur fortune, voulaient lui rendre un juste hommage de reconnaissance, son budget deviendrait considérable, et les savants se trouveraient dotés ainsi de la manière la plus large et la plus indépendante.

Je rends certainement pleine justice aux efforts généreux qui ont été faits dans ces dernières années par le ministre de l'instruction publique pour encourager les sciences, en créant l'École des hautes études et en ouvrant de nombreux laboratoires. Toutes ces fondations sont excellentes, mais elles resteront stériles tant que la carrière scientifique ne présentera pas, par son organisation régulière, une certitude d'avancement et d'avenir qui peut seule aujourd'hui attirer la jeunesse studieuse. »

M. Frémy nous permettra-t-il de lui suggérer, à lui et à ses illustres confrères, quelques idées plus pratiques? Si les savants sont si pauvres, et si leur pauvreté inspire le dégoût de la science, c'est que leurs protecteurs nés n'ont fait aucun effort pour leur ouvrir des carrières qui les feraient vivre en leur laissant quelques loisirs. Par exemple, tous les emplois des bibliothèques publiques ou impériales, depuis les directeurs ou les conservateurs, largement rétribués, jusqu'aux sous-bibliothécaires réduits au strict nécessaire, sont confiés à des littérateurs grands ou petits, à l'exclusion, qu'on dirait calculée, des savants et des amis de la science. A part le directeur de la Bibliothèque de l'Institut, M. Roulin, vous ne trouverez dans aucune des bibliothèques de Paris, des châteaux impériaux ou de la France un seul savant : mathématicien, physicien, chimiste, naturaliste, etc., etc. C'est un grand scandale, d'autant plus que la science, sous toutes ses formes, occupe une immense place dans ces vastes dépôts littéraires. C'est donc comme un parti pris de préférer aux plus savants les plus minces amis des lettres. La consigne semble donnée, et rien n'est brutal comme une consigne. Me pardonnera-t-on de citer un exemple? Ma vie, tout le monde le sait, est vouée à la science sous toutes ses formes, depuis plus de 40 ans, et je crois l'avoir servie loyalement. Je n'ai aucun patrimoine, aucune chaire, et je n'ai jamais reçu du budget que quelques minces secours, pas même une petite pension qui m'avait été annoncée et qui ne m'a pas été donnée. Quelquefois les temps sont durs, et le travail littéraire est mal rétribué. Je sentis en 1848 la néces-

sité d'obtenir un petit emploi fixe qui me donnât le pain de chaque jour; je jetai les yeux sur une humble place de bibliothécaire; j'adressai ma supplique au ministre de l'instruction publique; j'invoquai ma longue vie d'étude, mes connaissances de presque toutes les sciences et de la plupart des langues anciennes et modernes, ma qualité de théologien, qui serait utile dans des bibliothèques qui, comme celle de l'Arsenal, surabondent en livres de théologie. J'entrai en relation avec le secrétaire général du ministre, un savant, M. Jean Raynaud, avec le président de la Commission des Bibliothèques, M. le conseiller Taillandier; tous deux me témoignèrent beaucoup de sympathie, tous deux me firent de belles promesses. Mais toutes les fois qu'une place, même plus que médiocre, devint vacante, elle fut donnée à un petit homme de lettres. Je ne viens pas me plaindre; mon cœur est bien loin d'être aigri; grâce à Dieu, je ne me suis jamais classé parmi les incompris, et certes, la science, quoiqu'elle ne m'ait servi en rien auprès du gouvernement de mon pays, m'a toujours été plus chère. J'ai cru seulement que je répondrais mieux à l'appel de M. Fremy en lui signalant ce fait douloureux et étrange, qui doit peser lourdement sur la conscience des maîtres et des mécènes de la science, que pas un savant, pas même le pauvre abbé Moigno, n'a pu se glisser dans une bibliothèque; tandis que des littérateurs, toujours absents, toujours en voyage, ou plutôt toujours en missions rétribuées, qu'ils se faisaient donner, ont su et savent s'y créer des sinécures de six et huit mille francs, sans jamais salir leurs doigts de la poussière des volumes qu'ils regardaient de loin, quelquefois d'au delà des Alpes. N'est-ce pas un scandale que, pendant que les membres de l'Académie française, de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, de l'Académie des sciences morales et politiques, sont si empressés à installer dans nos bibliothèques leurs créatures et leurs flatteurs, l'Académie des sciences tout entière n'ait pas pu obtenir le plus minime emploi pour ceux qui ont le mieux mérité d'elle, et sur le sort desquels elle est toujours prête cependant à s'apitoyer. N'est-il pas temps qu'elle se lève comme un seul homme, et qu'elle exige enfin qu'on fasse cesser l'ostracisme odieux qui pèse sur tous les savants. Combien de places autres que celles des bibliothécaires elle pourrait assurer à ceux qu'elle prendrait sous son actif patronage? Et les subventions par les divers ministères, ne pourrait-elle pas en assurer une bonne part à ses protégés? Dirai-je que, lorsque j'étais appelé à retirer le mandat les rares secours (jamais indemnité, ni pension) qui m'étaient accordés, je voyais malgré moi ma mesquine signature précédée de celles de gros personnages en place, que je savais avoir de six à huit mille

francs d'appointements. Mais c'est assez, trop peut-être, d'autant plus que je suis loin de me plaindre de mon sort et que je ne connais personne de plus heureux au fond que moi.

— M. Fremy a parlé du recrutement scientifique, et de l'Ecole polytechnique, qu'il me permette encore de lui rappeler une page très-pratique de ma brochure publiée il y a 25 ans, sur la liberté de l'enseignement.

« L'institution de l'Ecole polytechnique, si excellente en elle-même, conduit dans son organisation actuelle à un mauvais résultat : ELLE REND COMME IMPOSSIBLES LES SPÉCIALITÉS SCIENTIQUES QUI SEULES CEPENDANT POURRAIENT ACCROITRE LA GLOIRE DE LA FRANCE. Le classement dans les services publics, la prédestination de l'avenir des élèves dépendent uniquement d'une moyenne inflexible, absurde et tyrannique. De l'ensemble des examens subis sur les diverses matières de l'enseignement, on conclut un chiffre froid et brutal qui fixe le rang de l'élève, et le jette irrésistiblement dans une carrière déterminée, toute opposée souvent à sa capacité réelle et à ses goûts. Nous avons vu entrer à l'Ecole des mines des mathématiciens habiles qui ne savaient pas dessiner une machine ou qui n'avaient jamais pu se résoudre à faire une analyse chimique ; de jeunes hommes passionnés pour la chimie, condamnés comme ingénieurs à ne rêver que constructions ; des physiciens renommés, Fresnel, par exemple, réduits à compter pendant de longues années les pavés de nos rues, ou jetés dans le tumulte d'une caserne d'artillerie. Ils étaient forcés, bon gré, malgré, d'embrasser une carrière où leur aptitude était complétement annulée. Si maintenant on remarque que presque tous les jeunes gens qui pourraient illustrer la France par de grandes et belles recherches de physique, de chimie, de mathématiques, d'astronomie, etc., sont, par la force des choses, réduits à passer par les fourches caudines des moyennes arithmétiques de l'Ecole polytechnique, et à subir pour la plupart les déviations douloureuses que nous venons de signaler, on ne s'étonnera plus de voir la génération scientifique actuelle (c'était vrai il y à 25 ans ! Qu'est-ce depuis ?) si inférieure à celle qui l'a précédée, et de ne pas retrouver en nombre suffisant dans ses rangs les grandes figures des Lagrange, des Laplace, des Cuvier, des Geoffroy-Saint-Hilaire, des Fresnel, des Poisson, des Biot, des Cauchy, etc. Mais ce n'est pas assez d'avoir montré la plaie, il faut indiquer le remède. Le voici : On décrétera que tout élève qui, par ses examens, aura fait preuve d'une supériorité évidente dans l'une quelconque des branches de l'enseignement : mathématiques, mécanique appliquée, astronomie, physique, chimie, etc. ; aura des droits acquis à obtenir immédiatement, par décret ou par

mérite, la chaire ou l'emploi dont la condition essentielle est précisément la science supérieure possédée par lui; que les portes de l'Observatoire, de la Monnaie, du Conservatoire des Arts et Métiers, des laboratoires, des Facultés, des colléges, des bureaux, des bibliothèques, etc., etc., devront s'cuvrir devant lui; sans que par la barbare exigence des moyennes il soit repoussé dans un service où il ne ferait que végéter et s'étioler, sans pouvoir même espérer d'atteindre la médiocrité. L'idée que je viens de développer est tout à fait capitale et réparatrice; elle sera aussi glorieusement féconde. Puisse-t-elle donc trouver un favorable accueil. »

Eclipse totale du 22 décembre 1870. — M. Le Verrier avait demandé à M. Arcimis, directeur de l'Observatoire de Cadix, des renseignements sur les stations les plus favorables à l'observation de la prochaine éclipse totale; celui-ci lui répond que la meilleure station sera Serez.

« Serez et ses environs sont dans une très-bonne situation, et pour un observatoire, on n'aurait que l'embarras du choix : presque toutes les maisons de campagne sont peu élevées, très-solides et avec terrasse; j'ai marqué sur la carte, avec une croix rouge, une magnifique possession que je destine pour le président de l'Association et ses collègues; cette maison est parfaitement orientée au milieu d'un grand terrain planté de vignes, et d'où on ne peut pas craindre la fumée d'un charbonnier ou les secousses d'une charrette. Dans les chambres du sud, on peut faire les expériences les plus délicates sur la photométrie, et on peut même préparer une bonne chambre noire pour étudier quelques phénomènes par plusieurs personnes à la fois. Les chemins ne sont pas très-bons, mais les distances ne sont pas trop grandes. Nous avons chemin de fer jusqu'à Serez et au Puerto, et les instruments peuvent aller par le Guadalete qui passe à 1 kilomètre de Serez. Plus à l'est de cet endroit commence la *Sierra*, c'est-à-dire les montagnes, et il serait plus difficile d'y trouver une bonne station.

Au mois de décembre, nous n'avons d'autres ennemis que les nuages et le vent d'est qui prend quelquefois une force extraordinaire.

Observatoire météorologique de Constantinople. — Le directeur, M. Coumbary, écrit, en date du 13 avril, à M. Le Verrier :

« Le gouvernement ottoman a pris à cœur le développement de notre Observatoire météorologique; nos relations avec l'intérieur du

pays sont devenues plus étendues, et aujourd'hui, on peut dire qu'aucun phénomène ne viendrait s'établir sur un point de l'empire, sans qu'immédiatement notre Observatoire en fût informé.

Dans le courant de l'hiver, plusieurs violentes tempêtes ont sévi dans nos régions ; nous avons été heureux d'avoir pu avertir en temps utile les ports de l'empire ottoman, et cela a été vivement apprécié par la marine de toutes les nations qui fréquentent nos mers, mers dangereuses durant la mauvaise saison. »

Forêt sous-marine. — M. Quenault, l'infatigable observateur des mouvements de la mer sur les côtes de la Manche, écrit, en date du 22 avril, de Montmartin-sur-Mer : « Sous Hauteville-sur-Mer, près d'un rocher appelé le *Maulieu*, j'ai trouvé un banc de terre végétale dans lequel reposent des troncs d'arbres tenant encore par les racines ; il s'y trouve aussi une couche de tourbe. Dans les vives eaux, ce banc est recouvert d'environ 12 mètres d'eau. Le chêne seul a conservé sa dureté, les autres essences de bois sont molles comme une pâte, quoiqu'elles aient conservé leur couleur et même leur écorce. Je suppose que l'immersion de ces bois date du VIIIe siècle. »

Bolide du 20 avril. — Il a été observé : à Paris, par M. Janssen, à 9 h. 10 m., partant du milieu de la distance de Régulus à Procyon, un peu au-dessous ; à Bonneboscq (Calvados), 9 h. 5 m., parti de 1° au sud de δ de la Vierge et passant à 2° au-dessous de α de l'Hydre.

Industrie sucrière en France. — On lit dans le *Journal des Fabricants de sucre*, du 5 mai : « La culture de la betterave à sucre prend en France et dans la plupart des États du nord de l'Europe un développement qui, ainsi que nous l'avons déjà dit, s'accuse, cette année, par la création de 89 fabriques nouvelles, toutes à cette heure en voie de construction. Jamais les charrues, les extirpateurs, les rouleaux ou autres instruments aratoires n'ont préparé plus de terres pour la précieuse racine saccharifère, et jamais aussi nos ateliers de constructions mécaniques n'ont été plus occupés en vue d'un outillage dans lequel le fer, la fonte et le cuivre jouent un si grand rôle. De Paris à Lille, et de Bruxelles à Saint-Pétersbourg, l'activité la plus dévorante règne chez les constructeurs spéciaux qui dressent à l'envie des plans d'usine et construisent des appareils qui étonnent par leurs vastes proportions. Les grands appareils d'Origny-Sainte-Benotte sont dépassés, et on se rend compte du chemin parcouru depuis dix ans en

présence de la cuite en grains de Meaux qu'on peut voir en ce moment toute montée dans les ateliers du quai de Grenelle. Nos industriels se sont habitués graduellement à ces dimensions colossales qui ne leur causent aucune surprise, mais qui, pour le public, témoignent du caractère manufacturier de la nouvelle industrie et du développement qui, au point de vue commercial, motive quelque considération. »

Sucrate d'hydrocarbonate de chaux. — M. Dubrunfaut a maintenu contre MM. Boivin et Loiseau que leur sucrate n'était en réalité que du carbonate de chaux divisé. Notre ami M. Felz, dont nos lecteurs connaissent la science et l'impartialité dans ces questions délicates de défécation, a cru devoir procéder à des expériences attentives qui l'ont conduit aux conclusions suivantes :

« Les principales propriétés du composé qui paraît se former dans les conditions mêmes indiquées par M. Dubrunfaut, montrent que ce n'est pas du carbonate de chaux divisé. En effet, cette masse gélatineuse est parfaitement soluble dans une portion de la solution chaulée primitive. Le carbonate de chaux est, au contraire, à peu près insoluble, et son insolubilité est telle qu'on peut en constater des traces dès que le sucrate d'hydrocarbonate commence à se décomposer. Ce corps est en effet très-instable et se décompose avec la plus grande facilité en carbonate de chaux, sucre et chaux. Un excès de gaz carbonique produit la décomposition, et il suffit de laisser la masse gélatineuse exposée à l'air pour la voir redevenir liquide en même temps qu'il se dépose un abondant précipité de carbonate de chaux. Aussi faut-il avoir soin, pour filtrer ce corps, de le maintenir à l'abri de l'acide carbonique. Malgré ces précautions, la transformation s'accomplit; au bout de plusieurs heures, on peut déjà constater des traces de carbonate de chaux insoluble. Lorsque cette transformation se fait lentement, le carbonate de chaux, au lieu d'être amorphe, est cristallisé, probablement à l'état de carbonate hydraté ($Ca\,O, Co^2, 5\,H\,O$). Dès qu'une partie du sucrate d'hydrocarbonate est décomposée, du sucrate ordinaire se reproduit et le milieu dissolvant se trouve reconstitué. Le sucrate d'hydrocarbonate se redissout, la masse redevient fluide et filtre facilement. Dans le liquide filtré, on constate la présence du sucrate d'hydrocarbonate; en neutralisant avec un acide faible, ce corps se précipite pour se dissoudre avec dégagement d'acide carbonique sous l'influence de plus grandes quantites d'acide.

La facilité avec laquelle la masse gélatineuse se transforme a sans doute empêché M. Dubrunfaut de constater la phase initiale de ces réactions... Il est certain que le sucrate d'hydrocarbonate intervient

dans les réactions qui constituent la base du procédé Jelinek, et en général de tous les procédés d'épuration à la chaux et à l'acide carbonique. Quand, dans les procédés de décoloration et d'épuration, il s'agit de faibles quantités de chaux,... on sera plus sûr d'obtenir le maximum d'effet en carbonatant au sein même du liquide qu'on veut épurer. Mais cette manière d'opérer devient impossible lorsqu'on veut employer des quantités de chaux considérables. Les pertes de sucre qu'on peut éprouver dans ce cas donnent au travail de MM. Boivin et Loiseau un avantage réel. »

Diffusion. — M. Joseph Adler, de Vienne, nous adresse la liste des fabriques de sucre dans lesquelles le procédé de diffusion de M. Jules Robert a été industriellement expérimenté dans la campagne 1869-1870. Le nombre total de ces usines est de 82 ainsi réparties :

Prusse. Poméranie et Silésie, 12.
Autriche : Hongrie; 4, Bohême, 25.
Zollverein, 23.
Russie et Pologne : Pologne, 5; Russie, 5.
Hollande, 2.
Grand-duché de Luxembourg, 2.
Suède, 2.
Indes occidentales, 1

Dans la campagne qui s'ouvre, 1870-1871, le nombre des fabriques qui se préparent à adopter la diffusion et dans lesquelles les appareils sont en construction est de 31; *Autriche*, 11 ; *Zollverein*, 15; *Empire de Russie*, 3; *Indes occidentales*, 1; *Brésil*, 1. Le succès est grand, on le voit; malgré les objections dont elle a été l'objet, malgré les craintes de fermentation exprimées par M. Dubrunfaut, 113 fabricants ont déjà adopté la diffusion. Nous serons heureux de donner de la même manière le bilan de l'osmose, et surtout d'apprendre qu'elle s'apprête à faire des progrès rapides en 1870. M. Feltz la pratique sur une assez grande échelle dans la grande usine d'Arlowetz, si bien organisée par M. C. Wœstyn ; et nous attendons les résultats de ses essais.

CORRESPONDANCE DES MONDES

—

Le R. P. Secchi. — **Machine de Holtz perfectionnée.** — Permettez-moi de vous adresser une petite note de mon collègue le

R. P. Provenzali sur une importante modification qu'il vient de faire à la machine de Holtz. Il a supprimé complétement le disque avec fenêtres, et substitué les armatures collées seulement sur deux plaques de verre un peu plus grandes que les armatures elles-mêmes et supportées par des colonnes de verre. Le disque est fait de verre à vitre ordinaire, et verni du côté seulement des armatures avec de la cire ordinaire à cacheter. La face qui regarde les pointes est sans aucun vernis. Cette machine, aussi simple que possible, et qu'on peut faire partout, donne des étincelles doubles de celle d'une machine de Holtz ou de Bertsch à égal diamètre. Mais ce qui est encore plus étonnant, c'est qu'elle garde la charge plusieurs jours de suite. En appliquant deux de ces armatures à une machine à coussinets, entre ces coussinets et le disque, on double la longueur de l'étincelle.

Ces études ne sont que commencées et elles amèneront sans doute une amélioration considérable des machines électriques en général. Je vous prie d'en donner notice à vos lecteurs.

Le soir du 20 avril nous avons eu une belle apparition d'étoiles filantes, c'est une des époques déjà fixées. La ville, étant toute illuminée pour la fête du Saint Père, a empêché une suite d'observations régulières, j'espère qu'on les aura faites ailleurs.

Voici la note du R. P. Provenzali :

Quoique M. Poggendorff, en substituant des petits trous circulaires aux grandes ouvertures, ait rendu plus facile et plus économique la construction du disque fixe de la machine électrique de Holtz, cependant, je crois qu'il est utile de faire une simplification nouvelle que j'ai introduite récemment dans la dite machine. Cette simplification consiste à supprimer tout à fait le disque fixe et à coller les deux armatures de papier avec leurs pointes sur deux petites lames de verre bien isolé. La machine ainsi modifiée opère bien mieux qu'une autre construite sur le modèle primitif de M. Holtz, et il est très-facile d'augmenter à volonté ou de diminuer le nombre des armatures.

M. Scoutetten, *à Metz*. — **Absorption cutanée.** — « Vous n'apprendrez pas sans satisfaction, vous qui vous intéressez au progrès de toutes les sciences, que la Société d'hydrologie médicale de Paris, abandonnant ses anciennes erreurs, vient d'opérer une révolution complète dans ses doctrines, c'est le 4 de ce mois que cet événement s'est accompli.

Vous vous rappelez sans doute que, depuis sept ans, la lutte est engagée entre les partisans de l'absorption cutanée dans le bain d'eau et les adversaires de cette doctrine; j'ai toujours été au nombre des

adversaires, m'appuyant sur de nombreuses expériences personnelles et sur celles faites antérieurement. La question ne pouvait rester indéfiniment indécise, j'ai provoqué de nouvelles recherches, j'ai mis à la disposition de l'Académie de médecine de Paris un prix de deux mille francs qu'elle décernera à l'auteur du mémoire qui démontrera la possibilité de l'absorption par la peau saine dans un bain d'eau simple ou minérale, j'ai proposé de servir de sujet d'expérimentation pour entrer dans un bain contenant en dissolution des substances vénéneuses minérales ou végétales, et d'y rester une heure en présence d'une commission nommée pour vérifier l'exactitude de l'expérience; l'Académie est restée muette, elle ne m'a pas même fait l'honneur de me répondre, il y avait un parti pris, elle ne voulait pas être dérangée dans ses croyances erronées.

Je n'en poursuivis pas moins la lutte très-activement, je publiai travaux sur travaux, j'en fatiguai aussi la Société d'hydrologie; on se décida, il y a quatre ans, à nommer une commission dont M. Grandeau, chimiste distingué, vient d'être le rapporteur; voici les conclusions qu'il a formulées et qu'il a lues dans la séance publique du 4 avril dernier :

1° Dans le bain, la peau humaine ne peut subir le contact immédiat et être touchée par l'eau, par suite il ne peut y avoir absorption;

2° L'enduit sébacé est l'obstacle unique à l'absorption;

3° Toute substance à absorber par la peau doit être miscible ou mêlée à la matière sébacée;

4° Aussi le dépôt d'une substance finement pulvérulente sur la peau en amène-t-il l'absorption.

La commission a repris et vérifié l'exactitude des propositions de de M. Roussin; pour ses expériences elle a employé :

1° Des matières minérales : iodure de potassium, cyanure jaune de potassium, bichlorure de mercure;

2° Des matières végétales : feuilles de digitale, belladone, décoctions d'asperges.

Les procédés opératoires ont consisté en bains généraux d'une durée variable de 30 minutes à 2 heures 10 minutes; on mettait dans le bain de 20 à 500 grammes d'iodure de potassium, de 20 à 50 grammes de bichlorure de mercure ou de cyanure de potassium; après le bain lavage à l'eau ordinaire, essuyage soigneusement exécuté.

L'urine et la salive étaient ensuite recueillies; on éliminait seulement les 15 ou 20 premiers centimètres cubes d'urine : dans aucun cas, et quelle que fût la sensibilité des réactifs employés, on n'a trouvé ni iode, ni sublimé, ni cyanure dans les urines.

Avec la belladone, la digitale, les asperges, aucun effet sur la pupille, le cœur, la circulation, l'innervation, pas d'odeur caractéristique de l'urine.

M. Grandeau a pris lui-même des bains avec 20 ou 40 grammes de sublimé sans résultat.

A ce passage, nous pourrions ajouter beaucoup d'autres faits intéressants, ils surabondent; depuis Haller, en 1792, la question de l'absorption cutanée dans le bain d'eau est mise en doute, mais ce n'est que dans ces derniers temps qu'elle a pris une importance sérieuse et qu'on a vu apparaître les travaux de Parisot, de Nancy, de Mougeot, de l'Aube, de Bert, de Roche, de Demarquay, etc., tout a été inutile, l'Académie et la Société d'hydrologie ont persisté dans leur mauvais vouloir. Que vont faire aujourd'hui ces sociétés savantes? Car une révolution en entraîne une autre, il faut qu'elles s'expliquent, il y a urgence, la saison des eaux va s'ouvrir, les établissements balnéologiques font de grands frais pour recevoir les malades qui, eux-mêmes, sont impatients. On ne saurait évidemment nier l'efficacité des eaux minérales, mais l'honneur de la médecine exige qu'on en explique scientifiquement l'action : cette explication existe déjà, je l'ai donnée, il y a déjà près de sept ans, lorsque j'ai publié mon ouvrage ayant pour titre :

De l'électricité considérée comme cause principale de l'action des eaux minérales sur l'organisme. Un vol. in-8°. Paris, 1864.

Cette doctrine a été repoussée énergiquement par MM. les hydrologistes français, mais elle n'a pas tardé à être accueillie par les savants allemands, M. Lersch, le grand hydrologiste d'Aix-la-Chapelle, M. Amsler, médecin des eaux minérales de Schinznach, qui vient de publier un volume sur ce sujet, dans lequel il expose sa conversion complète; plusieurs autres, que j'ai vus en Allemagne, rejettent l'absorption cutanée et reconnaissent que l'électricité dégagée au contact de l'eau minérale avec le corps de l'homme est la cause de l'action active et bienfaisante des eaux minérales.

Il est regrettable que sur ce sujet, comme sur tant d'autres questions scientifiques, la France soit encore en retard : nous nous arrêtons et nous allons attendre patiemment les résolutions de Messieurs les membres de l'Académie et de la Société d'hydrologie. »

M. Eugène Robert. — **Arènes romaines.** — A l'occasion des arènes qui viennent d'être découvertes dans la rue Monge, je crois qu'il est bon de rappeler la petite notice que vous m'avez fait l'honneur d'insérer dans les *Mondes* (année 1865), sur les figures d'hommes et

d'animaux des poteries rougeâtres antiques. Si vous voulez bien vous en souvenir, c'était au sujet d'un grand fragment de vase rougeâtre trouvé dans les fouilles du Luxembourg, et sur lequel, en relief, étaient représentées de jeunes femmes nues, attachées, les mains liées derrière le dos, à un poteau : des lions à la gueule béante se précipitent vers ces malheureuses, pendant que des biches et des cerfs effarés bondissent par dessus les bêtes féroces ; cet affreux tableau est parsemé de rameaux de cyprès, symbole de la mort et qui semblent avoir été jetés au pied des victimes comme une amère dérision.

D'après les supputations qu'il m'a été permis de faire, j'avais pensé que les femmes ainsi exposées aux bêtes (ce devait être dans un cirque) appartenaient au temps de la plus grande persécution, appelée l'ère des martyrs, laquelle eut lieu, comme on sait, sous Dioclétien, 303 ans après J.-C. ; et en resserrant davantage mes suppositions, j'ai cru pouvoir faire remonter la scène déchirante que le vase du Luxembourg reproduit, à Septime Sévère, qui ordonna en 201, une persécution contre les chrétiens de l'Italie et de la Gaule.

Or, comme il a été fait des poteries rougeâtres avec figures dans les Gaules (il y en avait probablement une fabrique dans l'emplacement du Luxembourg même ; à coup sûr il en a existé une en Lorraine) ; et que le sujet que celle du Luxembourg représente, semble avoir été emprunté à quelque représentation théâtrale *de loco*, ne pourrait-on pas la rattacher aux arènes qu'on vient de rendre à la lumière, et dans lesquelles il a été reconnu à n'en pas douter, qu'il y avait des fosses destinées aux bêtes féroces? En un mot, serait-il téméraire d'avancer que le vase du Luxembourg est un certificat palpitant d'affreuse vérité, de quelques-uns des spectacles sanguinaires dont la foule aimait à se repaître dans les arènes de la rue Monge ?

—

VARIÉTÉS ÉTRANGÈRES, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Projet de couper l'isthme de Panama. — Ce projet qui, dans divers temps, a occupé les méditations de plusieurs hommes considérables, vient, à l'occasion du percement de l'isthme de Suez, d'être repris par une compagnie américaine, qui a dû faire partir de New-York, à la fin de janvier, une expédition chargée d'exécuter les nivellements et les autres opérations géométriques nécessaires. Le commandant, M. Selfridge, de la marine nationale des États-Unis, aura pour assistants, outre les officiers du *Nipsic* et du *Guard*, MM. Sullivan, Leman, Ogden, Merriman et Karchen, officiers du corps des ingénieurs hydrographes. L'expédition compte de plus un géologue,

un botaniste, un photographe, un dessinateur et même un opérateur télégraphique, muni de 128 kilomètres de fil ; M. le commandant Selfridge est en outre pourvu d'une grande quantité d'objets propres à être distribués comme présents aux Indiens. L'expédition doit se diviser en trois troupes pour rechercher le col que le docteur Cullen soutient exister entre les montagnes. Le steamer des États-Unis, *Nyack*, se tiendra dans le port de Darien, à la disposition des ingénieurs qui, après avoir levé le plan du pays entre le port de Calédonie et le golfe Saint-Michel, partiront du golfe de San-Blas, pour décrire toute la ligne jusqu'à l'embouchure de la rivière de Chepo.

On annonce d'ailleurs, qu'au départ d'une lettre de Bogota, un traité autorisant le creusement du canal était déjà conclu, et ne devait pas tarder à être signé.

Le nouveau tunnel sous la Tamise. — Une voie de communication, moins grandiose que les canaux de Suez et de Panama, mais qui ne manque cependant pas d'intérêt, vient d'être ouverte sous la Tamise, entre Tower-Hill et Tooley-Street, à Londres ; elle permet de passer d'une rive à l'autre, en trois minutes, pour 12 centimes. On y descend par deux puits de $18^{m},28$ de profondeur et de $3^{m},05$ de diamètre.

Cette entreprise, qui a parfaitement réussi, a été exécutée par M. E. Barlow, et son succès exercera sans doute beaucoup d'influence dans le parlement sur le sort de plusieurs bills qui doivent être discutés cette année, et dont l'exécution réclamera une dépense de 75 à 80 millions de francs. Il s'agit d'une vingtaine de chemins souterrains, dont sept concernent la ville de Londres.

La nouvelle voie sous-fluviale ne peut porter aucune atteinte à la gloire que Brunel s'est acquise en exécutant son célèbre tunnel entre Rother-Hithe et Wapping, mais elle n'est pas moins très-remarquable dans un genre fort différent. L'ancien tunnel est en briques ; il a $11^{m},58$ de largeur et $6^{m},86$ de hauteur. Il a été exécuté sous un bouclier pesant 120 tonneaux et couvrant trente-six ouvriers. Le nouveau, dont nous empruntons, en l'abrégeant, la description au *Mechanics' Magazine* et à *Engineer*, n'a que $2^{m},44$ de diamètre, se compose d'un tube creux en fer et n'a exigé qu'un bouclier pesant 2 tonneaux et demi, qui couvrait seulement trois ouvriers. L'ancien tunnel a été complétement inondé cinq fois, tandis que, pendant la construction du nouveau, on n'a observé que de temps à autre des filtrations sans importance. Il a fallu dix-huit années pour exécuter l'œuvre de Brunel qui a coûté plus de 15 millions de francs, tandis que le nouveau tunnel a

exigé moins d'un an et seulement 500 000 francs de dépenses. La circulation n'a point été interrompue et l'on n'a éprouvé aucun accident sérieux.

En partant du puits de Tower-Hill, on trouve d'abord le salon mobile qui sert à descendre les voyageurs. C'est une chambre en fer pouvant contenir sept ou huit personnes, et dans laquelle on entre par des portes à coulisses. Des rails fixés sur les parvis du puits correspondent à des poulies à gorge, assujetties sur les parois extérieures du salon et servent à le guider dans son mouvement. Un contre-poids en fonte, variable selon le nombre des voyageurs, sert avec un frein à modérer et à arrêter au besoin la descente. Au fond des puits et au-dessus du niveau du tunnel sont les chambres des machines et les caves à coke. Chacune des deux machines est de quatre chevaux, et cette puissance est plus que suffisante. En sortant du salon mobile, les voyageurs entrent dans une chambre qui constitue la station et d'où ils montent dans l'unique omnibus qui compose tout le matériel roulant employé par l'entreprise pour un voyage. Cet omnibus, faisant la navette, a deux extrémités semblables qui forment tour à tour l'avant et l'arrière du véhicule. Il est commandé par un câble en fil de fer que mettent en mouvement les machines à vapeur.

Toutes les personnes qui ont déjà parcouru ce tunnel le regardent comme devant fournir un moyen de communication, sinon splendide, du moins sûr, commode et comparable aux omnibus ordinaires. La descente n'exige que 20 ou 25 secondes, et le passage d'un puits à l'autre se fait facilement en 75 ou 90 secondes. La chaleur est un peu forte, lorsque la circulation languit trop, mais lorsque les passages se renouvellent activement, la ventilation et la température sont satisfaisantes.

Dragages en mer profonde. — M. le docteur Carpenter, vice-président de la Société royale de Londres, a dernièrement, dans une séance de l'institution royale, ajouté de nouveaux détails à ceux qui ont été publiés sur ce sujet l'année dernière (voir les *Mondes*, 16 décembre 1869, page 660). A la profondeur de 1 463 mètres, la pression exercée par l'eau sur l'appareil est d'environ 157 kil. par centimètre carré, et dans plusieurs cas, on avait opéré à 4 390 mètres, ce qui représentait, par conséquent, une pression de 471 kil. par centimètre carré. On a donc cru devoir soumettre à cette pression les instruments employés pour la nouvelle expédition, et l'on s'est convaincu ainsi que les températures observées par le *Lightning*, dans la première, étaient un peu trop élevées, mais que l'on pouvait en faire la

correction. Au-dessous de 360 mètres à 550 mètres, on observe généralement des différences énormes dans la température de l'eau qui ne dépasse que d'un petit nombre de degrés le point de la congélation. Dans ces conditions néanmoins, le fond n'est pas stérile et convient encore à la vie animale. Dans la dernière exploration, la drague a ramené d'environ 4 800 mètres beaucoup de boue et des organismes vivants, supérieurs encore à ceux des derniers degrés de la création, car ils renfermaient des mollusques et des crustacés dans plusieurs desquels on remarquait des yeux bien formés. Comme il existe beaucoup de terres émergées auprès du pôle boréal et beaucoup de mer autour du pôle austral, on ne tardera probablement pas à étudier la question de savoir si la plus grande portion des eaux froides qui occupent le fond de la mer dons la partie septentrionale de l'océan Atlantique, ne vient pas des régions méridionales. Quant à l'alimentation des animaux qui vivent à de semblables profondeurs, l'analyse de l'eau de mer puisée aux points où la vie a le plus de fécondité, a prouvé que cette eau contient beaucoup de matières azotées, dans des conditions propres à la nutrition.

Expédition du Sinaï. — D'autres expéditions scientifiques se poursuivent avec activité et promettent des résultats intéressants. Nous citerons aujourd'hui l'exploration du Sinaï, faite aux frais de souscripteurs particuliers, par des ingénieurs du corps royal, en Angleterre, et décrite le 20 février, à l'Institution royale de Londres, par le capitaine Wilson, l'un de ses auteurs. Nous allons donner un extrait de son mémoire.

MM. les capitaines Wilson, Palmer et plusieurs autres ont levé récemment la carte topographique des deux montagnes qui ont des titres au nom de Sinaï. Cette œuvre a été fort difficile à cause de la sauvage rudesse du pays où l'on compte plusieurs pics qui s'élèvent à 2 600 mètres au-dessus du niveau de la mer, et par suite de l'escarpement des talus qui a souvent obligé les opérateurs de hisser leurs instruments avec des cordes. Ils ont fait plus de 1 100 kilomètres à pied, dans les vallées où l'on ne pouvait se servir de chameaux, et ils ont examiné plus de 10 360 kilomètres carrés de cette péninsule.

On a trouvé, disséminés dans toute la contrée, de très-anciennes maisons et des tombeaux en pierres. Les maisons sont en forme de ruches ; leurs murs sont élevés d'environ $0^m,60$; à partir de ce point, ils commencent à s'incliner pour former le toit en cône. On n'aperçoit pas de traces de l'emploi des outils dans la construction de ces maisons qui devaient être fort incommodes, ne fût-ce que par le danger de se

blesser pendant l'obscurité, en se heurtant contre les angles et les saillies des pierres brutes. Les tombeaux en pierres ressemblent beaucoup à ceux qu'en Angleterre on attribue aux Druides. Les corps y sont très-souvent enfouis dans des positions fort contractées où on les a placés sur le côté gauche. Ces tombeaux circulaires ont de 3 mètres à 7 mètres 60 de diamètre. On n'est parvenu à recueillir aucune information sur les auteurs de ces constructions, qui pourraient bien provenir des Amalécites et remonter jusqu'à la date de l'Exode.

Il y a quantité de beaux restes d'établissements religieux dans la péninsule, et l'on a pu y compter dans un temps jusqu'à 8000 ou 9000 moines. On trouve dans un couvent, au milieu du désert, une église dont la tradition attribue la construction à Justinien, et dont l'architecture semble confirmer ce récit. Dans l'intérieur, on voit gravés sur les murs les noms d'un certain nombre de chevaliers européens du temps des croisades.

Dans les montagnes, le climat est très-agréable ; près des côtes, au contraire, il est excessivement chaud, parce que les rayons solaires, réfléchis par la blancheur des roches calcaires, brûlent la peau du visage ; le vent entraîne d'ailleurs souvent du sable chaud dans sa course. La pluie varie beaucoup dans certaines années, son abondance ou sa rareté influe considérablement sur la richesse des récoltes. La neige tombe tous les ans et se conserve sur les montagnes à 2000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les tourbillons de vent sont très-communs et se forment souvent subitement. Ils ont plusieurs fois brisé les instruments, et les ont même une fois enlevés et laissés retomber, lorsque les géomètres, à quelques pas de là, ne s'attendaient à rien de semblable.

On trouve dans la péninsule peu de noms qui présentent quelque analogie avec ceux de l'Écriture ; celui de Sinaï n'a même laissé aucune trace. Les traditions des Bedouins jettent peu de lumière ou même n'en jettent aucune sur l'histoire juive, mais elles abondent en légendes monastiques. Les Bedouins, bien observés, paraissent moins irréligieux qu'on ne le suppose communément. Une de leurs prières exprime même quelques idées analogues à celle de l'oraison dominicale.

Un grand nombre d'inscriptions, dont plusieurs sont très-brutes, se rencontrent sur les parois des rochers près des routes et sont en caractères sinaïtiques ou en lettres grecques. Les hommes qui ont gravé ces dernières connaissaient bien peu la langue, car ils ont tracé plusieurs lettres à l'envers. Ces inscriptions contiennent beaucoup de mots égyptiens.

Dans les montagnes sont des mines exploitées de cuivre et de turquoises.

La montagne de Jebel-Musa, plus que toute autre, réunit les conditions qui conviennent au Sinaï biblique. Le récit de Moïse, en effet, paraît admettre que les enfants d'Israël ont dû être campés dans différentes vallées, d'où ils ont pu être rapidement appelés au pied du mont Sinaï; cette hypothèse étant accordée, Jebel Musa répond parfaitement à la description juive du mont Sinaï. Si les Hébreux avaient été près de Jebel Serbal, ils auraient, au contraire, dû camper dans deux grandes vallées d'où la plupart d'entre eux n'auraient pu voir le sommet de la montagne. Quand au passage de la mer Rouge, aucun point ne paraît mieux répondre à la narration de la Bible, que le voisinage de Suez.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

—

La santé publique à Paris du 24 au 30 avril. — La mortalité générale a un peu augmenté; elle comptait la semaine dernière 1 199 décès; elle en accuse cette semaine 1 263.

La *variole* et la *pneumonie* font toujours un assez grand nombre de victimes, mais tandis que la *pneumonie*, qui avait la semaine précédente 183 décès, est descendue aujourd'hui à 109; la *variole*, de 132, est montée à 106.

La *Gazette des Hôpitaux* a donné quelques résultats officiels des revaccinations pratiquées pendant l'épidémie actuelle dans les prisons et les lycées avec le vaccin de génisse. Ces résultats sont déplorables, il faut l'avouer, et ils viennent cruellement justifier les appréhensions que nous manifestions ici même au début de l'épidémie, et qui nous ont valu une si violente opposition. Je veux bien admettre avec MM. Bouley et Depaul que la stérilité des revaccinations faites avec le vaccin de génisse peut bien tenir parfois aux procédés employés, et nous en avons eu plusieurs fois la preuve le mois dernier, au moment où la foule se ruait sur les mairies pour se faire revacciner. Là, nous avons vu, comme M. Bouley, prendre trop souvent dans les pustules épuisées des génisses autre chose que du vaccin. Mais il ne faudrait pas essayer de donner le change et généraliser le fait. Il est de notoriété parmi les médecins que la vaccine animale, faite même dans les meil-

leurs conditions, est suivie, la plupart du temps, d'insuccès. Quant à sa vertu préservatrice, nos lecteurs savent ce que nous en pensons.

Nous entendons de tous côtés demander aux médecins quel est le degré de sécurité que présente la vaccine et quelle est la durée de la préservation qu'on peut lui attribuer ?

Dans une discussion qui s'est élevée à ce sujet à la Société médicale des hôpitaux, nous trouvons les renseignements suivants :

Pendant les années 1867 et 1868, 3 319 militaires ont été atteints de variole ou de varioloïde ; sur ce nombre, 2 432 avaient été antérieurement vaccinés ; 720 avaient été revaccinés ; 58 avaient été primitivement variolés ; 109 n'avaient été ni variolés ni vaccinés.

Sur les 3 319 militaires atteints de variole ou de varioloïde, 2 188 avaient été vaccinés dans leur enfance ; 1 131 avaient été vaccinés ou revaccinés après leur incorporation, c'est-à-dire de l'âge de 21 à 23 ans. L'âge moyen auquel ils ont tous été atteints de petite vérole est de 23 ans et 9 mois.

Compte rendu de la réunion annuelle de l'Association générale des médecins de France, *par M. le* Dr Tartivel. — Il est inutile de dire que nous nous associons de tout notre cœur et de toute nos forces aux sentiments généreux si bien exprimés par M. Tartivel et que, comme lui, nous applaudissons à l'éclatante manifestation qui vient de se produire pour venger M. Tardieu des outrages que l'on sait. Ces injures, qui en définitive ne peuvent atteindre l'homme qu'elles veulent toucher, sont en même temps dirigées contre nous tous, et en acclamant l'autre jour M. Tardieu, les médecins de France ont compris qu'ils vengeaient dans la personne du grand professeur de la Faculté de Paris, notre profession, la première, la plus noble de toutes les professions, puisque de toutes, comme je l'ai déjà dit, c'est celle qui permet de se dévouer davantage.

« La séance à laquelle nous venons d'assister comptera certainement parmi les plus belles et les plus émouvantes que l'Association générale ait vues jusqu'à ce jour. Favorisés par une température exceptionnelle, les présidents et les délégués des Sociétés locales des départements étaient accourus de tous les points de la France pour se trouver à cette réunion. Jamais, depuis l'origine de l'Œuvre, assemblée plus nombreuse et plus compacte ne s'était pressée dans l'hémicycle et sur les gradins de l'amphithéâtre de l'avenue Victoria. Une animation plus qu'ordinaire se lisait sur les physionomies et se faisait jour dans les conversations échangées entre les divers membres de cette réunion. Il était évident que la plupart des assistants étaient venus avec l'intention

bien arrêtée de concourir à une manifestation imposante et solennelle en l'honneur du président de l'Association générale, M. le professeur Tardieu. L'heure de la réparation et la justice avait enfin sonné pour lui.

La séance a été, pour l'éminent professeur, une longue ovation et un éclatant triomphe. A son entrée dans la salle, M. Tardieu a été accueilli par une triple salve d'applaudissements et de bravos partis de tous les points de l'amphithéâtre. Son allocution nette et concise, à la manière de cet esprit lumineux et pratique, prononcée d'une voix parfaitement calme et ferme qui semblait n'avoir conservé aucune trace des violentes émotions de ces derniers temps, a été également très-vivement applaudie.

M. Tardieu a rappelé en peu de mots le but de l'Association générale, qui est de veiller sur les intérêts moraux et professionnels du corps médical. Quelques allusions faites avec beaucoup de tact et de mesure à la question de la liberté de l'enseignement et de l'exercice de la médecine; à celle de la solidarité des médecins qui ne savent pas encore assez, a-t-il dit, s'estimer et se soutenir les uns les autres; à la question des honoraires des médecins experts et de la responsabilité périlleuse qui leur incombe, ont été soulignées par les mouvements d'approbation de l'auditoire. Enfin, une allusion à la récente nomination de M. Amédée Latour à l'Académie de médecine, récompense glorieuse et méritée, a-t-il dit, de toute une vie de travail, de talent, d'honneur, de probité et de dévouement aux intérêts du corps médical a terminé le discours de M. Tardieu, salué à la fin, comme au début, par une triple salve d'applaudissements.

Après l'allocution de M. Tardieu, M. Leroy de Méricourt, secrétaire de la Société centrale, a fait, dans la forme élégante et sobre qui lui est familière, l'exposé des actes de cette Société, de sa situation morale et financière. Cet exposé, satisfaisant de tous points, a reçu l'approbation non équivoque de l'assemblée tout entière.

Enfin, la parole a été donné à M. Amédée Latour, secrétaire général de l'Association, pour l'exposé de l'ensemble de l'Œuvre. Pendant plus d'une heure (que notre très-honoré et très-aimé rédacteur en chef veuille bien nous permettre de dire la vérité), l'orateur a tenu l'assemblée sous le charme de sa parole qui, au sentiment unanime de l'assistance, dont je ne suis ici que l'écho, s'est élevée encore plus haut que les autres années, dans la beauté de la pensée et le bonheur de l'expression.

M. Amédée Latour possède au plus haut degré l'éloquence du cœur, la sensibilité, l'émotivité, cette condition première du succès oratoire :

être ému pour émouvoir. Tout en sachant rester très-pratique et très-positif dans les questions d'affaires, on voit qu'il aime à prendre les hommes et les choses par le côté du sentiment; il prête de la sensibilité même aux chiffres. Il excelle à relever les détails les plus arides d'un exposé financier par quelque trait heureux, quelque mot parti du cœur et qui, semblable à l'étincelle électrique, vient réveiller et soutenir l'attention. Aussi chaque année, les comptes rendus des actes de l'Association générale, résumé détaillé du dépouillement d'une immense correspondance, quintessence d'un énorme labeur, sont-ils écoutés d'un bout à l'autre, malgré leur inévitable longueur, avec un intérêt visible qui va croissant jusqu'à la fin.

Cette année, le succès oratoire de M. Amédée Latour a été plus complet, plus grand que jamais. Jamais aussi, il faut le dire, l'orateur n'avait été plus heureusement inspiré, plus admirablement servi par ce don précieux qu'il a de communiquer aux autres l'émotion qu'il éprouve lui-même. Tour à tour spirituel, élevé, chaleureux, éloquent, il a conduit sans fatigue son auditoire, pendant plus d'une heure, à travers les méandres de son sujet, entraînant les esprits et les cœurs après soi : tribut d'éloges et de regrets payé à la mémoire des sociétaires moissonnés annuellement par la mort; exposé toujours attachant des infortunes professionnelles secourues par l'Association, des actes d'assistance et de protection accomplis par elle; discussion intéressante et animée des conditions du fonctionnement futur de la belle institution de la caisse de retraite et de pensions viagères, terme et couronnement de l'œuvre d'assistance et de prévoyance entreprise par l'Association; comparaison de l'œuvre française avec les institutions analogues de l'Angleterre, de l'Amérique et de la Belgique; question de la liberté de l'enseignement et de l'exercice de la médecine; question du rétablissement du concours pour les chaires de la Faculté; question des rapports de l'Association générale avec les pouvoirs publics, etc., et tous ces points ont été touchés avec cette sûreté et cette légèreté de main, ce tact et ce sens exquis de la réalité pratique qu'il est impossible de ne pas reconnaître et de ne pas admirer dans M. Amédée Latour, même quand on ne partage pas sa manière de voir.

Mais la partie la plus éloquente et véritablement émouvante du discours de M. le secrétaire général, celle qui a conquis les suffrages les plus chaleureux et les applaudissements enthousiastes et unanimes de l'assemblée, c'est celle que l'éloquent orateur avait réservée pour la fin. Il faut avoir assisté à cette belle séance pour comprendre l'émotion qui s'est emparée de tout l'auditoire lorsque M. Amédée Latour, tremblant lui-même d'une émotion jusque-là contenue, a relevé, au nom

de l'honneur et de la dignité du corps médical tout entier, les attaques et les calomnies dont les médecins ont été l'objet dans ces derniers temps, de la part des écrivains de la presse politique et littéraire, à l'occasion de la révision de la loi de 1838 sur les aliénés. Cette émotion a été à son comble lorsque, après avoir vengé en des termes que nous voudrions que la France entière eût entendus, l'honneur de cette partie si digne et si méritante du corps médical, M. Amédée Latour a porté devant une assemblée composée de médecins les plus honorables et les plus éminents de notre pays, transformés, en quelque sorte, tout à coup et spontanément, en un haut jury d'honneur, la cause de M. le professeur Tardieu, son illustre président. Ah! M. Amédée Latour a été heureusement inspiré en portant ainsi cette noble cause, qui est celle de tous les médecins, devant les représentants de la France médicale. Si M. Tardieu avait eu besoin d'une réhabilitation, il l'eût trouvée complète, éclatante, dans ces acclamations enthousiastes par lesquelles l'assemblée tout entière s'est associée à la protestation éloquente de M. Amédée Latour contre les injures et les outrages dont l'éminent professeur a été abreuvé de la part d'une minorité d'étudiants égarés par la passion politique. La protestation de M. Amédée Latour a été la revendication énergique du respect de la liberté de conscience, de la sainteté du serment, auxquelles nul n'a le droit de toucher; et qui ne doivent abaisser leur caractère sacré ni devant la tyrannie du nombre, ni devant le despotisme d'un seul.

Une longue acclamation a suivi les dernières paroles de l'éloquent orateur; l'émotion était générale; vaincu par elle, M. Tardieu n'a pu prononcer que quelques paroles entrecoupées; il a été forcé de se rasseoir aussitôt. Les applaudissements et les bravos ont continué longtemps encore après que M. le président a eu déclaré que la séance était levée.

Espérons que, après cette manifestation éclatante, les représentants de la France médicale, les étudiants égarés par des suggestions mauvaises, rentreront en eux-mêmes et reconnaîtront la faute qu'ils ont commise; espérons qu'ils reconnaîtront que c'est un crime d'attenter à la liberté de conscience; que nul n'a le droit de suspecter les intentions d'un médecin expert qui a déposé sous la foi du serment; qu'il ne faut pas introduire les agitations stériles de la passion politique dans le sanctuaire de la science et de la justice; espérons, enfin, qu'ils voudront s'associer noblement à la réparation de l'iniquité dont ils se sont rendus coupables en acclamant, à leur tour, leur éminent professeur, lorsqu'il reparaîtra dans sa chaire, comme il vient d'être acclamé par l'Association générale des médecins de France.

Quoi qu'il en soit, la journée du 24 avril 1870 restera dans le souvenir de tous ceux qui ont assisté à cette grande réunion de l'Association générale des médecins de France; elle restera surtout gravée en caractères ineffaçables dans l'esprit et le cœur de M. Tardieu et de M. Amédée Latour, qui en ont été les véritables héros, et qui ont reçu là, dans les acclamations enthousiastes de leurs pairs, la plus belle récompense des services qu'ils ont rendus à la science et à la profession.

Le soir de cette belle journée, plus de 200 convives se pressaient, dans les magnifiques salons du Grand-Hôtel, au banquet offert par la Société centrale aux Présidents et aux délégués des Sociétés locales des départements.

La gaieté et la cordialité les plus expansives ont caractérisé ces agapes confraternelles. Tout le monde s'entretenait de l'événement du jour; le discours de M. Amédée Latour était le sujet intarissable de toutes les conversations et des commentaires les plus élogieux. Tous s'applaudissaient, en outre, d'avoir contribué à la grande manifestation réparatrice faite en l'honneur de M. Tardieu.

A la fin du repas, au moment où le champagne mousseux pétille dans les verres, M. le Président prend la parole, et, avec ce tact exquis, cet esprit d'à-propos qui le caractérisent, porte aux Présidents des Sociétés locales des départements le toast traditionnel adressé aux bienfaiteurs de l'Œuvre.

C'est M. le professeur Seux (de Marseille), président de la Société des Bouches-du-Rhône, qui répond à M. Tardieu et qui, à son tour, porte un toast chaleureux à l'illustre président de l'Association, à l'éminent professeur de médecine légale de la Faculté. Il proteste de nouveau, au nom des Présidents et des Délégués des Sociétés locales, contre les injures et les outrages dont M. Tardieu a été l'objet de la part de quelques étudiants égarés. — « Et moi, s'écrie M. Barth, avec une vivacité et une énergie remarquables, je proteste au nom de tous les médecins de France !

Les nobles paroles de M. Seux et de M. Barth sont couvertes d'applaudissements et de bravos frénétiques.

Des toasts sont portés ensuite par M. Jeannel aux membres absents du conseil judiciaire de l'Association ; par M. Bardinet, de Limoges, aux médecins de la marine.

C'est Me Guerrier qui répond par une courte et brillante improvisation aux paroles de notre spirituel confrère M. Jeannel.

M. Larrey, au nom des médecins de l'armée de terre et de mer, ré-

pond avec sa courtoisie et son urbanité habituelles au toast chaleureux de M. le Président de la Haute-Vienne.

Enfin, M. le professeur Béhier, avec cette rondeur et cette vivacité d'allures qui lui sont familières, improvise un toast charmant à l'adresse de M. Amédée Latour, au Secrétaire de l'Association générale et au nouvel élu de l'Académie de médecine.

Notre bien-aimé Rédacteur en chef crie : « A la trahison ! » n'ayant pas été prévenu de cette pluie d'éloges qui lui tombe agréablement sur la tête. Il se tire de ce pas avec sa modestie accoutumée, et menace de se soustraire désormais à ces honneurs annuels en donnant sa démission des fonctions de secrétaire de l'Association générale, qu'il exerce depuis plus de douze ans.

Tout le monde se récrie ; M. Béhier demande spirituellement que M. Amédée Latour soit condamné aux travaux de secrétaire général *à perpétuité*. L'assemblée sanctionne le vœu de M. Béhier par des acclamations unanimes.

On quitte la table ; on se réunit au salon pour prendre le café ; on cause, on rit, on se promène bras dessus, bras dessous ; enfin, on se quitte, à regret, vers minuit, en se promettant de revenir l'année prochaine, et en emportant le meilleur souvenir de cette belle fête.

HISTOIRE NATURELLE.

—

Leone de Sanctis *Embryogenia degli organi elettrici della torpedine.* — Embryogénie de l'organe électrique de la Torpille. (*Bullettino dell' Associazione dei naturalisti e medici per la mutua istruzione*, n° 1, *Gennaio*), page 4. Naples, 1870. *Traduction et résumé, par* M. Félix Plateau. — La torpille des anciens auteurs, *Raja torpedo*, Linné, est représentée dans le golfe de Naples par deux espèces distinctes très-communes, la *Torpedo Galvani*, B. p., et la *Torpedo narke*, Cuv.; Matteucci, Savi et quelques autres physiciens et naturalistes en Italie, Becquerel et Breschet en France ont étudié avec soin l'organe électrique de ces animaux étranges ainsi que les phénomènes curieux qu'il produit. M. de Sanctis complète leur histoire par la description détaillée des phases successives par lesquelles passe l'appareil électrique aux différents âges embryonnaires.

Les trois âges principaux se distinguent sous des formes différentes permettant de leur donner des noms caractéristiques.

1° *Embryon squaliforme.* Longueur 15^{mm}, largeur à la région branchiale 2^{mm},5. La forme générale du corps et la situation latérale des orifices respiratoires rappellent les squales. L'examen microscopique des sections horizontales et verticales ne montre aucune trace d'appareil électrique. La première phase est donc *anélectrique.*

2° *Embryon rajiforme.* Longueur 21^{mm},5, largeur à la région branchiale 6^{mm}; corps aplati, orifices respiratoires situés inférieurement. Organe électrique visible, mais seulement au microscope. Cette phase, comme toutes les suivantes, est donc *diélectrique.*

3° *Embryon torpédiniforme.* Longueur 27^{mm}, largeur 11^{mm}, appareil électrique visible à l'œil nu.

Il m'est impossible, malgré mon vif désir de faire connaître tous les détails intéressants révélés par l'auteur, d'analyser ici son mémoire en entier; je me bornerai donc à résumer ce qui concerne les deux premières formes; ce sont du reste les plus curieuses.

Embryon squaliforme. — Une section horizontale à la hauteur de la région branchiale ne montre aucune trace d'organe électrique. Les sacs branchiaux ne sont représentés que par les fissures latérales profondes d'où sortent les branchies accessoires de Müller. Les cinq fentes ne sont séparées, de chaque côté, les unes des autres que par des cloisons interbranchiales très-courtes. On ne distingue donc même pas l'endroit où l'appareil électrique pourra naître.

Les cloisons interbranchiales sont exclusivement composées de cellules embryonnaires homogènes entre les éléments desquelles on ne perçoit aucune différence. Un faisceau nerveux de cylindres axiles, sans névrilème commun et qu'on peut suivre jusqu'à l'encéphale se voit sur la ligne médiane de chaque cloison.

Embryon rajiforme. — Cette phase est la plus importante parmi les diélectriques, parce que c'est celle où l'appareil producteur d'électricité apparaît pour la première fois.

Vers le cinquième externe de leur longueur, les cloisons interbranchiales se renflent en bourrelet; l'ensemble montre, dans une section horizontale une série de pièces que M. de Sanctis dit ne pouvoir mieux comparer qu'aux touches longues d'un piano comprenant entre elles les espaces laissés par les touches courtes qu'on aurait enlevées. (*Come tasti lunghi di un cembalo; quali comprendono tra loro i tasti brevi, quelli lascerebbero tra loro degli spazii.....*) Tel est l'aspect d'une section des cavités respiratoires et le mode d'union des cloisons à leur extrémité externe. Les parties renflées de ces dernières ne se touchent

donc pas par toute leur longueur, mais seulement par un lambeau très-court.

Rappelons-nous qu'à l'état squaliforme les orifices respiratoires sont latéraux, tandis qu'ils sont inférieurs dans l'état rajiforme que nous étudions en ce moment. Or, tandis que s'effectue l'occlusion latérale de la fissure branchiale, il se produit de profondes échancrures entre les extrémités des cloisons, ces échancrures sont séparées des cavités respiratoires par des replis cutanés qui les recouvrent supérieurement et latéralement. Ces cavités restent donc ouvertes seulement vers le bas, et c'est aussi par en bas que sortent maintenant les filaments branchiaux, beaucoup plus nombreux et plus longs que dans la phase précédente.

Lorsque la portion externe des cloisons interbranchiales se renfle, l'extrémité terminale des cylindres nerveux que toute cloison présente, trouvant plus d'espace, croît, mais en se bifurquant en deux branches; chacune de celles-ci se divise en deux à son tour et ainsi de suite dichotomiquement. Dans chacun des angles de bifurcation apparaît un amas de cellules embryonnaires. Ces cellules, en se groupant, finissent par constituer des corpuscules fusiformes, dont le grand axe est dirigé de la face dorsale du corps de l'embryon à la face ventrale. On discerne les corpuscules fusiformes parmi les autres cellules par leur texture et leur compacité.

Les bifurcations se produisent de distance en distance, les corpuscules se trouvent, dès le principe, éloignés les uns des autres et comme épars, au milieu du réseau nerveux de la cloison. Il apparaît d'abord un corpuscule, puis trois, cinq, sept, neuf, etc., sans que leur multiplication qui dépend seulement de l'accroissement du réseau nerveux se fasse suivant une loi bien régulière.

Pendant la croissance de l'embryon et la formation de nouvelles branches nerveuses apparaissent constamment de nouveaux corpuscules fusiformes dont les derniers, beaucoup plus courts que les anciens, atteignent les bords des cloisons.

Petit à petit, tous les corpuscules fusiformes, dont les extrémités rencontrent la résistance offerte par l'enveloppe du corps (*derme futur*), prennent une forme cylindrique et restent engagés dans le réseau nerveux et entre les autres cellules embryonnaires interposées. Les petits cylindres dont nous venons de suivre le développement sont évidemment les prismes hexagonaux de l'organe électrique adulte, dans un état encore rudimentaire.

L'appareil électrique en voie de formation offre, chez l'embryon rajiforme, ce caractère spécial d'être divisé en dix lobes correspon-

dant aux dix extrémités remplies des cloisons interbranchiales, ces extrémités étant séparées les unes des autres par les échancrures profondes citées plus haut. La division de l'organe électrique en lobes résulte naturellement de ce qu'entre les sacs branchiaux et les échancrures il n'y a que des replis cutanés très-minces, de sorte que la place manque pour la production de bifurcations nerveuses ou de cylindres électriques. La substance intercolumnaire (*intercolonnare*), d'abord très-abondante entre les cylindres, devient relativement moins épaisse à mesure que ceux-ci grossissent et se multiplient en grand nombre.

Je m'arrête après cet examen rapide du mode d'apparition de l'organe électrique chez la deuxième forme embryonnaire de la torpille. M. de Sanctis doit publier prochainement son travail *in extenso*, accompagné de quatre planches, dans le recueil des *Mémoires de la Société royale de Naples*.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

—

Moteur domestique à vapeur de M. Fontaine, ***MM. Mignon et Rouart seuls constructeurs, rue Oberkampf, 149 et 151.*** — L'appareil que nous allons décrire est destiné à remplacer les roues à bras et les pédales communément employées dans les petits ateliers, ou plus généralement à suppléer au travail de l'homme toutes les fois que ce travail n'exige que de la force musculaire. On l'emploiera donc indifféremment pour manœuvrer un tour, une pompe, un soufflet de forge, une roue lapidaire, une mortaiseuse à bois, une scie, une machine à coudre, etc. Pour produire un travail équivalent à celui d'un manœuvre exercé, payé, suivant les localités, de 2 à 4 francs, il suffit de brûler quelques kilogrammes de charbon par jour et d'utiliser une partie de la chaleur dégagée dans la combustion.

Tout le problème consistait à combiner un appareil qui transforme économiquement une petite quantité de charbon en travail utile. C'est précisément là le résultat obtenu par le moteur domestique.

L'emploi des grands moteurs à vapeur a augmenté le bien-être matériel des masses et supprimé une grande partie de la fatigue corporelle des ouvriers. Mais, d'un autre côté, elle a amené la centralisation manufacturière, c'est-à-dire une des causes les plus funestes au dévelop-

pement moral de la classe ouvrière (1). Le fractionnement de la force motrice, en permettant son usage à domicile, sera le premier pas fait dans la voie de la décentralisation manufacturière, il produira, sans doute, une révolution salutaire dans un grand nombre de spécialités. Chaque membre de la famille pourra concourir suivant ses forces et ses facultés au bien-être commun. Les enfants seront moins exposés aux accidents que dans les grands ateliers, et la vie d'intérieur est plus calme et plus digne que celle des manufactures.

La couture mécanique avec un moteur ne sera plus nuisible à la santé et à la moralité des ouvrières, et les fabricants de machines à coudre pourront faire fonctionner des couseuses trois ou quatre fois plus fortes, permettant d'exécuter un travail plus pénible ou d'activer considérablement le travail ordinaire.

Les appareils actuellement installés chez MM. Mignon et Rouart fonctionnent par le gaz d'éclairage; mais il est facile de comprendre que le moteur domestique peut être mis en mouvement au moyen de n'importe quel combustible, la houille, la tourbe carbonisée, les huiles minérales. Le fourneau et les appareils de sûreté éprouveraient seuls des modifications de détail. Nous nous réservons d'examiner dans une prochaine note les avantages qu'on réaliserait en employant de la houille, [de la tourbe carbonisée et de l'huile créosotée provenant de la distillation de la houille.

Le dessin ci-contre représente un moteur domestique avec tous ses organes d'alimentation, de sûreté et de chauffage, à l'échelle de 12 centimètres par mètre. Générateur, récepteur, socle et brûleur, sont groupés pour laisser voir les fonctions de chaque organe.

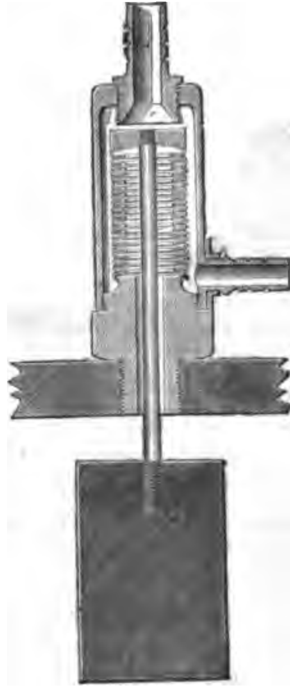
Suivant les applications, le récepteur ou moteur est fixé sur son générateur, ou il est relié à celui-ci par un simple tuyau, ou bien encore le même générateur fournit la vapeur à plusieurs récepteurs.

Le générateur est formé d'un corps cylindrique vertical terminé par deux collerettes rivées. Les fonds sont boulonnés sur les collerettes. Le fond supérieur porte le robinet de prise de vapeur, le régulateur de pression, le tube de remplissage et le récepteur. Le fond inférieur repose sur le socle en fonte; il sert de plaque tubulaire à un foyer amovible permettant le nettoyage facile du corps cylindrique et des tubes.

Pour éviter autant que possible toute perte de chaleur, le corps cylindrique et le fond supérieur sont garnis d'une enveloppe en feutre très-épaisse et d'une enveloppe en bois à joints dilatables. Une petite

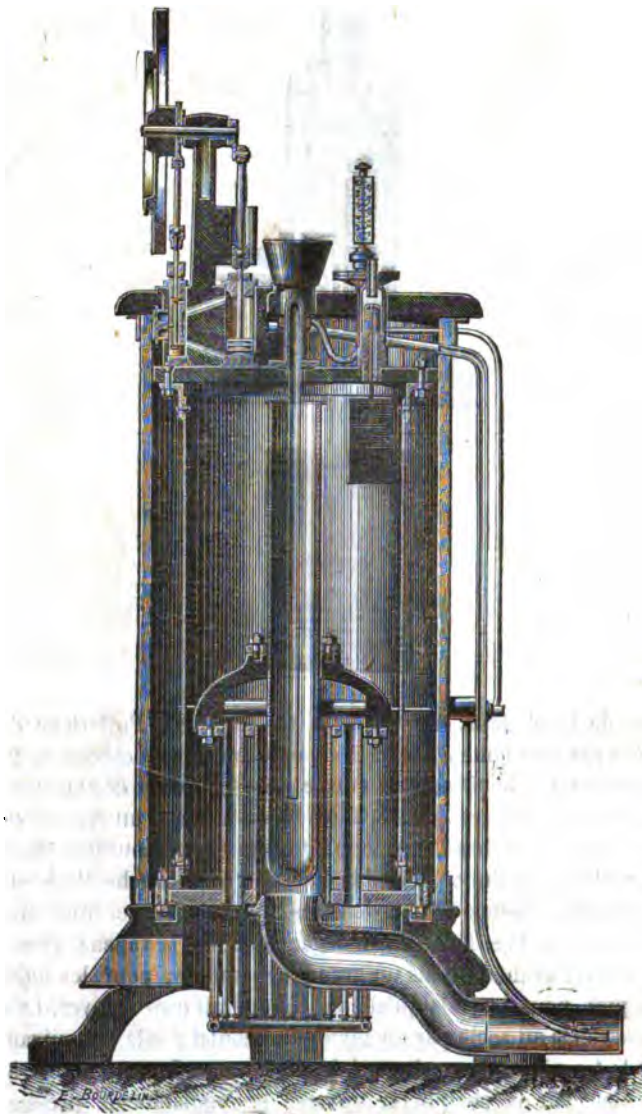
(1) Dans son nouvel ouvrage sur l'organisation du travail, M. Leplay dit qu'en France comme en Angleterre, l'agglomération des ouvriers a produit la corruption, le malaise et l'antagonisme.

couche d'air est emprisonnée entre les deux enveloppes, de sorte que la tôle est préservée du refroidissement par trois corps mauvais con-



ducteurs de la chaleur. Le foyer est terminé dans l'intérieur de la chaudière par une boîte à fumée ; il possède un tube central en fer et vingt-quatre tubes bouilleurs en cuivre placés sur deux cercles concentriques. Dans un de ses brevets, l'inventeur a figuré un second tube, libre, échancré à sa base, enveloppant chaque tube bouilleur de manière à ne laisser qu'une très-faible épaisseur à la couche d'eau directement chauffée. Cette addition de tubes, qui doit amener une circulation très-abondante et favoriser le dégagement de la vapeur, peut être employée avec avantage dans un grand générateur ; pour les moteurs domestiques, nous croyons qu'elle compliquerait trop le foyer. La cheminée est reliée au socle par un tuyau horizontal ; elle est, suivant le local et le travail à faire, près ou loin du moteur. Le gaz arrive à un robinet placé sur la chaudière, traverse le régulateur de pression et descend jusqu'au brûleur. Dans certaines machines, avant d'arriver au brûleur, il passe par un second régulateur latéral situé à la hauteur de

la boîte à feu. L'organe essentiel de ces deux régulateurs est un tube plissé (1) fixé directement su la chaudière, comme on peut le voir par le croquis ci-après.



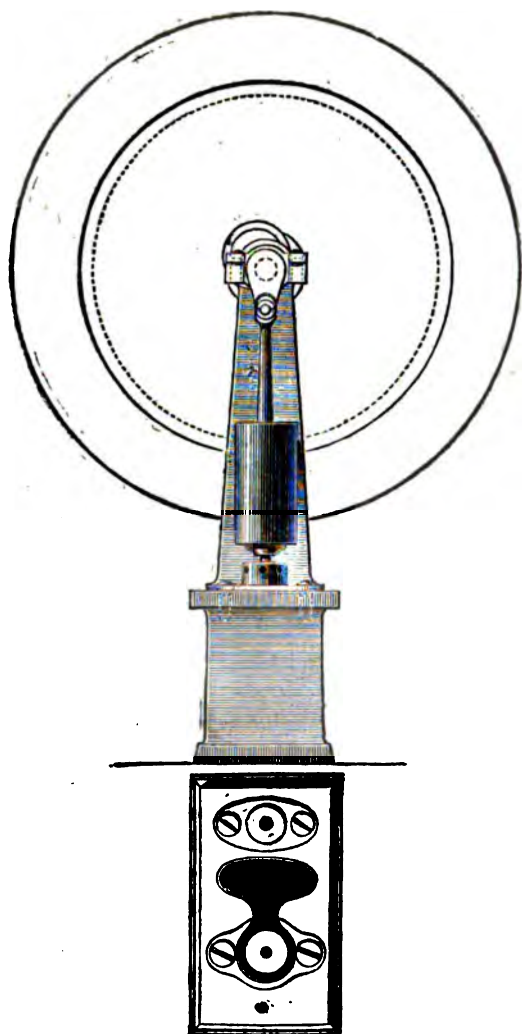
(1) Le tube plissé pourrait facilement être remplacé par une valve ou une capsule

Lorsque la pression de la chaudière arrive au degré voulu pour la marche de la machine, l'écoulement du gaz se proportionne automatiquement à la dépense de vapeur et aux pertes de chaleur par rayonnement. En d'autres termes, si on ne fait pas tourner la machine, la longueur des flammes devient presque nulle et le peu de gaz qui brûle ne fait que maintenir la tension à son maximum ; au contraire, si la machine marche, les flammes s'allongent et le débit du gaz suffit au renouvellement de la vapeur qui s'échappe. Mais, et c'est là l'important, qu'on marche ou qu'on reste au repos, la tension de la vapeur ne peut jamais, en aucun cas, dépasser la limite fixée d'avance. Le tube plissé est d'une mobilité si grande qu'il s'allonge sous le moindre effort, et s'il ne bouge pas dès que la pression s'élève, c'est qu'il est retenu intérieurement par un contre-poids correspondant à la plus haute tension qu'on veut obtenir. Cet organe est tellement essentiel, qu'on ne saurait trop insister sur le fait que le tube plissé n'a pas d'élasticité par lui-même ; qu'il ne fait qu'empêcher la vapeur de s'échapper et qu'il se lève pour régler l'entrée du gaz au moindre excès de pression. Il fonctionne comme une véritable balance, et une fois réglé il ne peut ni se déranger, ni s'user, ni s'altérer d'aucune manière. Le régulateur remplit donc le rôle d'une soupape de sûreté ; mais il est bien supérieur à celle-ci, puisqu'il ne perd jamais de vapeur, et qu'au lieu d'agir sur l'effet en livrant passage à un excès de vapeur, il agit sur la cause en empêchant cette vapeur de se former. Avec le nouveau régulateur, il est matériellement impossible aux ouvriers d'obtenir, même pendant un instant, une pression plus grande que celle qui correspond au contre-poids.

Les produits de la combustion traversent les tubes en cuivre du foyer, arrivent à la boîte à fumée et redescendent par l'espace annulaire du milieu. Dans ce dernier trajet, ils réchauffent la vapeur contenue dans un tube central qui remplit l'office de réservoir de vapeur. Le dessin d'ensemble montre comment ce tube est attaché après la boîte à fumée et à quelle hauteur il s'élève dans la chaudière. Un petit tuyau plonge presque jusqu'au fond pour amener dans le cylindre une vapeur sèche. Le diamètre et la longueur du réservoir de vapeur ont été établis à la suite d'une série d'expériences, de manière à ce que la température de la vapeur ne dépasse pas 240 degrés centigrades ; le but étant de faire disparaître la vapeur vésiculaire et de réchauffer le

quelconque. Le brevet se réserve l'application de tous appareils manométriques et thermométriques, quels qu'ils puissent être, fonctionnant soit par la chaleur, soit par la tension du générateur, à la réglementation et à la fermeture des conduits qui amènent le combustible liquide ou gazeux sous un générateur quelconque.

cylindre sans brûler les garnitures des presses-étoupes et sans enlever à la vapeur ses qualités lubrifiantes. Pour alimenter, il faut dévisser







le bouchon du tube à entonnoir et verser directement l'eau dans la chaudière. Quand le niveau arrive à baigner l'extrémité du tube, l'air contenu dans la partie supérieure s'oppose à toute rentrée d'eau, de

sorte que l'espace réservé pour la vapeur est toujours libre. Ce remplissage ne pouvant s'effectuer que lorsqu'il n'y a aucune pression, l'ouvrier le fait coïncider avec ses heures de repas afin de perdre le moins de temps possible. La capacité de la chambre à eau permet de fonctionner pendant une demi-journée sans alimentation. Ainsi, pour résoudre le problème si difficile de l'alimentation, on a supprimé toute rentrée d'eau pendant la marche. De là il résulte une grande simplicité dans le moteur, et une sécurité qu'aucun appareil d'alimentation n'aurait pu donner. Si l'ouvrier oubliait de mettre de l'eau dans la chaudière, la machine cesserait de tourner et le manomètre descendrait tout d'un coup sans que l'action de la flamme sur les parois de la chaudière et sur les tubes bouilleurs puissent les altérer, le tirage n'étant pas assez énergique pour produire une haute température. Le régulateur décrit plus haut, et qui ferme le gaz dès que le niveau de l'eau arrive à quelques centimètres au-dessus de la plaque tubulaire supérieure devient complétement inutile quand le moteur ne développe que 1 ou 2 kilogrammètres, comme dans la couture mécanique, car il suffit de remplir la chaudière une seule fois par jour.

Le socle en fonte sur lequel est installée la chaudière est large de base, et son poids est relativement très-grand pour éviter les vibrations qui pourraient se produire dans le mouvement rapide de la machine.

Le brûleur est formé d'une double couronne garnie de vingt-quatre chandelles à gaz du système Bunsen. L'ouvrier suit la marche du feu sans se déranger, et cela grâce à un petit miroir placé obliquement en face d'une ouverture ménagée dans le socle.

La machine proprement dite est du système vertical alternatif avec détente très-prolongée par simple tiroir à recouvrement. Une pièce unique de fonte remplit les multiples fonctions de bâtis, de cylindre, de boîte à tiroir, de glissière et de palier. L'arbre, la manivelle et l'excentrique du tiroir sont également d'une même pièce. Toutes les pièces frottantes et susceptibles d'usure sont en fer au bois cémenté et trempé. Les presse-étoupes sont à vis; ils agissent par l'intermédiaire d'une bague qui glisse sans jeu dans la boîte à étoupes, et qui, par conséquent, exerce un serrage normal. Une simple broche suffit pour serrer ou desserrer les presse-étoupes. Le piston est en bronze; il ne possède aucun segment. L'eau qui se condense dans le cylindre pendant la marche vient se loger dans trois petites gorges ménagées sur la hauteur et empêche les fuites de vapeur. La table du tiroir est cylindrique; le tiroir est maintenu par la pression de la vapeur. Cette disposition est bonne, car elle permet de fabriquer bien et économique-

ment l'organe le plus délicat de la machine, et annule les fuites qui se produisent dans les tiroirs cylindriques ordinaires.

Le graissage du palier est obtenu par un petit tampon maintenu contre la portée et constamment imbibé d'huile par la capillarité de petites mèches. Le réservoir d'huile est inférieur, l'huile n'est pas battue et la poussière ne peut pas pénétrer dans l'intérieur.

Le volant et la poulie de transmission sont d'une même pièce; la section de la jante est plate verticalement pour éviter un trop grand porte à faux.

La machine est maintenue sur le fond supérieur de la chaudière par deux petites plaques et un coin de serrage.

La pression dans la chaudière est de 8 kilogrammes; la détente commence au quart de la course, le diamètre du cylindre est égal aux trois cinquièmes de la course du piston; la température de la vapeur dans la boîte à tiroir est de 240 degrés, les espaces nuisibles sont extrêmement réduits.

Malgré le grand nombre de tours (trois cents par minute) l'arbre n'a pas une grande vitesse.

Un fait nous a frappé quand nous nous sommes trouvé en présence du moteur domestique, c'est qu'il faut être prévenu d'avance pour s'apercevoir qu'il fonctionne au moyen de la vapeur. Les presses-étoupes sont bien étanches, la machine ne fait aucun bruit, son mouvement est régulier, et elle est si facile à manœuvrer, qu'un ouvrier peut s'en servir sans aucune explication préalable. L'échappement est amené soit dans la cheminée, où il favorise le tirage, soit dans un serpentin, où la condensation peut chauffer utilement une grande quantité d'eau, soit enfin dans un condenseur à surfaces.

En résumé, le moteur domestique à vapeur est moins une invention proprement dite que l'étude approfondie d'une machine à vapeur de très-faible puissance.

Voici les dispositions originales que nous avons remarquées :

1° Générateur d'une capacité suffisante pour permettre de fonctionner un certain temps sans alimentation, et comme conséquences, suppression de l'alimentation pendant la marche;

2° Séchage et surchauffage modéré de la vapeur par les gaz chauds avant leur entrée dans la cheminée;

3° Soupape de sûreté mue par la pression de la chaudière et agissant directement sur l'intensité du feu;

4° Extinction automatique du feu lorsque l'eau est descendue à un niveau déterminé;

5° Récepteur d'une fabrication courante, économique et précise,

possédant tous les organes nécessaires à une bonne utilisation de la vapeur.

Comme nous le disions au commencement de cette notice, les applications du moteur domestique seront très-nombreuses dans le travail en chambre, dans la coutellerie, dans la fabrication des vis et des boulons, et en général dans toutes les industries où la force musculaire de l'homme suffisait pour mettre les outils en mouvement. Nous pourrions énumérer plusieurs centaines de ces industries sans sortir des spécialités parisiennes, nous nous bornerons à en citer quelques-unes : fabriques de chandeliers, de charnières, de courroies, de crayons, de crémones, de découpures sur bois et métaux, de galoches, de jouets d'enfants, de passementeries, d'orfévrerie, de persiennes et jalousies, de pipes, de pompes, de robinets, de tabletteries, etc., etc. L'agriculture offrira également un grand nombre d'applications du moteur domestique : l'arrosage des jardins, le nettoyage des grains, la ventilation des magasins, et la manœuvre d'un grand nombre de petites machines actuellement obtenue par la force humaine,

Le petit forgeron, par exemple, s'en servira pour frapper le fer et souffler le feu, le menuisier pour scier son bois et faire des mortaises, etc., etc.

Une centaine de ces moteurs sont exécutés et plusieurs fonctionnent dans les ateliers des constructeurs, où chacun peut se rendre compte de *visu* des applications dont ils sont susceptibles. Plusieurs essais au frein ont déjà prouvé qu'avec des moyens de chauffage imparfaits, le moteur domestique a développé plus de 1/10 de cheval-vapeur avec une dépense de 700 litres de gaz à l'heure, ce qui correspond à moins de 600 grammes de charbon. C'est là un très-beau résultat eu égard à la faible force de la machine.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

—

SÉANCE DU LUNDI 2 MAI.

M. Becquerel père lit un mémoire sur la cause des effets électriques produits au contact des métaux. Voici ses conclusions principales : Il faut faire deux catégories de ces corps conducteurs. Dans la première, l'or, le platine, le palladium, l'iridium sont tantôt positifs, tantôt négatifs, suivant la température et la nature des gaz absorbés.

Dans la seconde, quand les autres métaux ont été chauffés, ils sont constamment positifs. Le charbon est plus ou moins négatif, selon la température à laquelle il a été chauffé préalablement.

Le contact des métaux inoxydables et de l'eau distillée donne lieu à des effets électriques en rapport avec le pouvoir que possède leur surface d'absorber les gaz, et surtout l'hydrogène et l'oxygène de l'air, et d'en laisser échapper une partie, quand on élève leur température. Ainsi, pour deux barreaux de platine fondu du même échantillon, voici les résultats obtenus : quand on les immerge dans l'eau, il y a absence de courant, soit que les deux fils soient dépolarisés, soit qu'ils produisent deux courants égaux et de sens contraire, dus aux gaz qui adhèrent aux surfaces. Si on retire de l'eau un des barreaux et qu'on l'expose à un courant d'hydrogène, il devient fortement négatif, après son contact avec l'eau. Exposé à 100°, il reste encore négatif, et ainsi jusqu'à une température assez élevée.

Au contraire, chauffé au rouge, refroidi et plongé dans l'eau distillée, il devient positif.

Un fil de platine exposé à la température de l'eau bouillante dans un tube fermé pendant deux minutes au plus devient négatif. Si on prolonge l'expérience, il devient positif. La durée d'exposition joue un certain rôle dans ces expériences.

M. Becquerel rappelle la perméabilité d'un tube de platine chauffé quand, renfermant de l'azote, il est entouré d'hydrogène. Ce gaz finit par pénétrer à l'intérieur du tube. M. Becquerel pense qu'il peut bien en être ainsi, dans certaines de ses expériences où le métal chauffé dans un foyer ordinaire devient électrique. La flamme renferme de l'hydrogène, et le dégagement de ce gaz engendrerait l'électricité.

Du reste, l'absorption des gaz par le platine à la température ordinaire est mise en évidence d'une manière bien sensible par ce procédé. Plongez deux barreaux dans l'eau distillée ne donnant pas de courant quand le circuit est fermé, puis retirez-en un, et exposez-le successivement à l'hydrogène et à l'oxygène. Immergeant de nouveau, on trouve le barreau négatif. Il faut bien en déduire que l'hydrogène est absorbé à la température ordinaire, et même plus que l'oxygène.

L'expérience est encore plus saillante quand les barreaux sont exposés à la vapeur d'iode. Il y a production d'acide iodhydrique, aux dépens de l'hydrogène de l'eau.

L'or, le palladium, l'iridium se comportent comme le platine.

L'argent, le cuivre, le fer et les autres métaux oxydables sont toujours positifs, quand ils ont été un peu chauffés. La légère couche

d'oxyde formé préserve le métal de l'action de l'eau ; aussi l'autre lame seule est attaquée et devient négative.

On peut, par les méthodes qui résultent des recherches de M. Becquerel, mettre en évidence la décomposition lente qu'éprouve, au contact de l'eau et de l'air, la matière organique des os fossiles dont les cartilages n'ont pas entièrement disparu.

D'autres corps que les métaux inoxydables peuvent aussi décomposer l'eau. On peut citer le quartz blanc, la topaze blanche du Brésil.

Enfin, M. Becquerel ajoute, en terminant sa lecture, que les expériences qu'il vient de communiquer renversent entièrement la théorie du contact de Volta, et font entièrement prévaloir les idées qu'il a émises depuis si longtemps, sur le mode de génération du courant électrique.

Nous ne pouvons pas, à notre grand regret, partager les conclusions de M. Becquerel ; ses nouvelles expériences ne font pas avancer d'un pas la question tant controversée ; la grande école allemande ne cessera pas de défendre la théorie du contact en tant du moins que le contact, comme quelquefois le simple déplacement des corps, suffit à déterminer la rupture d'équilibre qui devient le point de départ du dégagement de l'électricité.

— M. Jamin répond victorieusement aux objections et aux prétentions de M. Croullebois, relativement au maximum de l'indice.

« Arago a voulu le premier savoir si réellement l'indice de réfraction de l'eau passait par un maximum. Par deux méthodes différentes, il a été conduit à répondre par la négative. Il voulut bien me charger ensuite de contrôler ses expériences.

En 1858, je trouvai le moyen d'écarter les rayons interférentiels, et il me fut ainsi possible, non-seulement de confirmer l'exactitude des premières expériences, mais de mesurer les valeurs de l'indice de réfraction depuis 0 degré jusqu'aux températures élevées ; je n'ai jamais trouvé de maximum à 4 degrés.

En 1860, MM. Dale et Gladstone ont vérifié la méthode et obtenu les mêmes résultats. A l'aide de ma formule qui n'avait pas été établie en vue des valeurs d'indice au-dessous de zéro, MM. Hœrst et Oudemans, d'Utrech, ont aussi, en 1860, repris et les expériences, et les calculs.

Ma formule montre qu'il doit y avoir un maximum d'indice à une température négative : elle le place à —3°, 3. Or, les savants allemands ont trouvé en refroidissant l'eau, de manière qu'elle ne se solidifiât pas, que le maximum existe à 5 degrés au-dessous de zéro. En remar-

quant que la température 3 degrés a été établie par simple interpolation, on ne peut douter de l'accord.

En 1864, M. Cornu, ingénieur des mines, professeur de physique à l'Ecole polytechnique, a encore confirmé l'exactitude de mes recherches. Voilà donc sept observateurs habitués qui parviennent aux mêmes conclusions, et M. Croullebois prétend que nous sommes dans l'erreur ! »

M. Jamin fait connaître au tableau la méthode employée par Arago et par lui, et le nouvel instrument imaginé par M. Croullebois. Il compare l'exactitude des deux procédés mis en présence. Il s'agit au fond de mesurer des franges pour reconnaître si oui ou non l'indice de l'eau varie quand la température change. Or, dans la combinaison adoptée par M. Croullebois, dit M. Jamin, « l'observation porte sur *un centième* de frange ; dans l'autre, celle d'Arago, elle porte au contraire sur le déplacement de 30 franges. L'ancienne méthode est 3,000 fois plus sensible, et il est impossible de fonder une loi physique sur le procédé recommandé par M. Croullebois.

« L'auteur a dû se tromper. L'indice ne passe pas par un maximun à 4°. Du reste, il était un moyen simple de trancher la difficulté : c'était d'introduire de l'eau dans un prisme à des températures diverses, et de mesurer directement les déviations des rayons lumineux.

J'allais le faire, quand mon collègue à l'Ecole polytechnique, M. Cornu, m'a dit l'avoir tenté et avoir très-bien réussi. Il n'a trouvé aucun maximum à 4 degrés, et seulement les maximums prévus par la formule au-dessous de zéro et à 10 degrés au-dessus. « J'ai observé très-nettement, dit-il, la marche progressive, toujours dans le même sens, de la raie de la soude à travers un prisme rempli d'eau distillée refroidie, depuis la température de 7 degrés jusqu'à complète congélation; comme contre-épreuve, l'observation a été continuée pendant la fusion et le réchauffement jusqu'à 7°, température ambiante du laboratoire. La marche de la ligne lumineuse a été inverse, mais sans aucun rebroussement révélant un maximum d'indice. L'aspect du phénomène a donc montré que l'eau refroidie progressivement approche d'un maximum d'indice, mais qu'elle ne l'a pas encore atteint à la température de zéro. »

— M. Jamin maintient contre M. Renou qu'il faut attribuer la différence de 4°, 35 entre le chiffre 75° donné par Lavoisier pour la chaleur latente de la glace, et le chiffre 79°,35, universellement admis aujourd'hui, non à l'imperfection des thermomètres ou à des erreurs d'observations, mais à une autre cause provenant de ce que la chaleur spécifique de l'eau avait été considérée comme constante. « Il est vrai, dit-il, que les thermomètres de l'époque de Lavoisier étaient moins

parfaits que les nôtres, que plusieurs faits attestent des erreurs de plusieurs dixièmes; or il ne s'agit pas de dixièmes, mais de plusieurs degrés. Personne ne prétend donner à Lavoisier un mérite d'exactitude qui n'était ni de son temps ni dans ses moyens; mais au lieu de répudier comme nul ce qu'il a mesuré avec soin, ne vaut-il pas mieux remplir le devoir pieux d'absoudre les grands maîtres de leurs fautes en les expliquant? Au reste, l'erreur attribuée au thermomètre de Lavoisier par M. Renou ne rend nullement compte de la différence de quatre degrés; et nous convenons qu'il aurait beaucoup mieux fait de ne pas présenter sa note.

— M. Descloizeaux lit une note sur la forme cristalline et les propriétés optiques de la combinaison de protochlorure de platine et de triétyl phosphine analogue au sel de magnésie, obtenue par MM. Cahours et Gall. Les cristaux donnent un clivage net et facile parallèlement à la base, et deux clivages un peu moins faciles, parallèlement aux faces latérales du prisme primitif. Leur double réfraction est très-énergique; les axes optiques sont compris dans un plan passant par la diagonale horizontale de la base, et s'inclinant vers l'arête d'intersection des faces postérieures; l'écartement apparent 2H dans l'huile à 15° a été trouvé égal à 94°,19', rayons rouges.

— M. Aug. Dumeril fait hommage de deux brochures; l'une, dans laquelle il étudie la vessie natatoire des ganoïdes et des dipnés; l'autre, dans laquelle il démontre que l'épidosiren et le protoptère appartiennent à la classe des poissons et sont les types de la sous-classe des dipnés.

— M. A. Gris présente des observations anatomiques et physiologiques sur la moelle des plantes ligneuses. Il traite tour à tour : des éléments médullaires, cellules actives, inertes, cristalligènes; du contenu des éléments medullaires ou cellules; des types généraux d'organisation; des formes dérivées d'organisation, moelle homogène et moelle hétérogène; de la vitalité de la moelle, de l'anatomie comparée de la moelle. Voici sa conclusion générale : Par la constance de sa structure dans chacune des espèces des genres naturels, la moelle peut servir à distinguer ces genres et à décider de la valeur de certains groupes discutés et fondés sur l'organisation florale seule. Elle peut même quelquefois servir à caractériser toute une famille et même toute une classe.

— M. Lecoq de Boisbaudran communique une suite à ses recherches sur la constitution des spectres lumineux. Dans les premiers mémoires il croit avoir montré que pour les métaux alcalins et les chlorures alcalino-terreux, la substitution du métal à un métal analogue produisait dans la longueur moyenne du spectre un accroissement sensible-

ment proportionnel à l'augmentation du poids moléculaire. Cette fois il fait porter la substitution sur le corps halogène; il étudie tour à tour les spectres du chlorure de baryum, du bromure de baryum et de l'iodure de baryum, et trouve : que l'augmentation de longueur d'onde est plus faible, pour un même accroissement du poids moléculaire, dans la substitution du métalloïde que dans celle du métal; que le rapport des accroissements de longueur d'onde est différent pour les deux genres de substitution; que c'est principalement le métal et non le corps haloïde qui détermine la forme et l'équilibre mécanique de la molécule.

— Dans un mémoire sur les roulettes en général, M. l'abbé Aoust résout dans toute la généralité ce problème difficile : Une courbe quelconque C' roule sans glissement sur une courbe C, de telle sorte qu'au point de contact les plans osculateurs des deux courbes coïncident; un point A' lié invariablement avec la courbe C' engendre une courbe qui est appelée roulette; trouver la nature de cette courbe. Il détermine tour à tour les équations de la roulette; son axe instantané de rotation; le lieu des positions successives de l'axe instantané qui est généralement une surface réglée gauche; les équations et la construction de la tangente; la rectification de la roulette; la courbure de la roulette. La solution ne laisse donc rien à désirer du côté de la généralité, et fait grand honneur à notre savant confrère; il retrouve, sans transformations, les relations analogues des roulettes planes et sphériques.

— M. Breton de Champ adresse une note sur les lignes de plus grande pente à déclivité minimum ou maximum. Son but est de démontrer que toute ligne de ce genre a pour projection horizontale une ligne droite; qu'on a, par conséquent, supposé à tort que les *faîtes* et les *thalwegs* qui partagent la surface du sol en ses différents versants ne peuvent être des lignes de plus grande pente à déclivité minimum lorsque leur projection est une ligne courbe. La démonstration qu'il donne de ce théorème est simple et élégante.

— M. Paul Desains, professeur à la Faculté, continue ses recherches à la fois importantes et intéressantes sur les spectres calorifiques. Il s'est toujours assujetti à donner une même aire à la fente par laquelle les rayons arrivent à la lentille, et à celle par laquelle ils pénètrent dans l'étui préservateur de la pile thermo-électrique; il a toujours employé des prismes et des lentilles en sel gemme; les prismes étaient équilatéraux, et la déviation était minimum pour les rayons qui formaient la limite du rouge et de l'obscur. En ces circonstances, le maximum de chaleur dans le spectre de la lumière du platine incandescent se trouve situé à 1° 15' du rouge vif; à 9,33, 75 minutes du

maximum les intensités paraissent avoir pour valeur 66,34 et 4, celle du maximum étant 100. A travers une auge de verre renfermant une couche d'eau de 2 millimètres, les rayons formant la bande d'intensité maxima ne passent que dans la proportion de 5 p. 100. Dans le spectre solaire le maximum de chaleur s'est trouvé en moyenne à 51′ du rouge vif; mais plus d'une fois le matin il paraissait être à 46′ du rouge et vers midi à 54′. L'intensité dans le rouge était en moyenne 0,39 de celle du maximum ; dans le bleu à 2 degrés de distance du maximum, l'intensité était encore 0,10. Pour construire la courbe des intensités relatives au mercredi 20 avril vers 11 heures du matin, il faut diviser en soixante parties égales une ligne suffisamment longue prise pour axe des abscisses, puis aux divisions :

5, 23, 30, 35, 38, 40, 43, 44, 50, 52,

élever des perpendiculaires respectivement égales à

1, 10, 23, 39, 51, 81, 100, 94, 20, 8,

et joindre par un trait continu les extrémités de ces perpendiculaires.

L'aire de cette courbe comprise entre l'origine et l'ordonnée 51 représente l'intensité totale de la chaleur comprise dans le spectre lumineux ; elle est environ le tiers de l'aire totale; au contraire, dans le spectre de la lampe, la chaleur lumineuse n'est qu'une partie insignifiante de la chaleur obscure.

Une autre série d'expériences sur la lumière Drummond a conduit M. Desains aux conclusions suivantes : 1° Si à l'aide d'une lentille de flint on concentre le rayonnement d'une lampe Drummond en prenant soin de le faire passer à travers une couche de sulfate de cuivre ammoniacal, les rayons formés au foyer sont formés de deux groupes distincts : les uns lumineux, n'ayant qu'une faible action calorifique; les autres obscurs et relativement très-chauds. Si avant ou après l'auge pleine de sulfate ammoniacal, on place sur le trajet des rayons une mince couche de sulfate de cuivre ordinaire, on fera disparaître presque complétement l'action thermique, sans que le pouvoir éclairant ait diminué. 2° Si après avoir polarisé le faisceau transmis à travers le sulfate ammoniacal on le fait tomber sur un quartz perpendiculaire à l'axe, ce cristal fera tourner de quantités très-inégales les plans de polarisation des deux groupes correspondants; en choisissant convenablement les conditions de l'expérience, on pourra, dans l'image transmise à travers l'analyseur, faire coïncider un maximum de lumière avec un minimum de chaleur ou réciproquement. Le sulfate de cuivre ammoniacal comme le sulfure de carbone iodé laisse passer

les rayons chimiques de la lumière Drummond, mais il est moins perméable aux rayons obscurs. La solution de violet d'aniline a cette particularité qu'on ne trouve pas de chaleur dans la bande noire qu'elle fait naître dans toute la partie moyenne du spectre lumineux.

— M. Émile Bouchotte, de Metz, communique un procédé d'évaluation du rapport existant entre le travail dynamique dépensé et la quantité d'électricité produite dans la machine de Holtz. Après avoir rappelé le premier procédé employé par lui pour résoudre ce problème si délicat et qui consistait essentiellement dans une extension de la méthode du frein de Prony, mais qui avait l'inconvénient d'exiger l'emploi d'un galvanomètre dont le fil peut ne pas conserver indéfiniment son isolement, il décrit les modifications qu'il lui a apportées. Il continue toujours à évaluer comme il le faisait auparavant à l'aide d'une romaine de précision le travail dynamique absorbé par le plateau de verre. Mais pour mesurer la quantité d'électricité, il fait éclater des étincelles entre deux boules séparées invariablement par un intervalle de 4 millimètres, en évitant avec le plus grand soin toute décharge partielle. Voici ses résultats :

Tours par min.	Travail dynam.	Nombre d'étinc.
279	423 gr. mèt. 80	48
444	674 43	76
622	944 81	106

Ces nombres semblent prouver : 1° que la quantité d'étincelles ou d'électricité produite est proportionnelle à la vitesse de rotation de la machine jusqu'à la limite non encore dépassée de 622 tours ; 2° que le travail résistant créé par le plateau est en raison directe de la quantité d'électricité produite.

Lorsque la machine est en marche, quelle que soit sa vitesse depuis 0 jusqu'à 622 tours, si l'on vient à débrayer la poulie motrice, le plateau conserve sa position d'équilibre jusqu'à l'instant de la suspension absolue du mouvement, et il se renverse alors brusquement. Cette constance des conditions d'équilibre avec toutes les vitesses met pleinement en évidence, dit M. Bouchotte, la permanence des actions réciproques des deux plateaux. Dans ses expériences, il a découvert une influence des peignes sur le travail dynamique qu'il se propose d'éliminer dans une troisième série d'expériences. Son travail ferait honneur à un professeur de faculté ; il honore donc à plus forte raison le chef d'une grande industrie qui a eu le courage de l'entreprendre et la patience de le mener à bonne fin.

— M. H. Debray adresse une note sur la solubilité du chlorure de

l'iodure et du bromure d'argent dans les sels de mercure. Le nitrate de bioxyde de mercure, et probablement tous les sels mercuriels sont de véritables dissolvants des chlorures insolubles de chlorure, de bromure et d'iodure d'argent; cette solubilité est si grande qu'elle fournit un moyen aussi commode que rapide de faire cristalliser ces corps. Le nitrate d'argent dissout aussi un peu de chlorure d'argent. L'azotate d'oxydule de mercure dissout des quantités notables de calomel à chaud et permet de l'obtenir en beaux cristaux nacrés par refroidissement lent.

— M. F. Weil communique un nouveau procédé de dosage volumétrique du cuivre, qui a l'avantage de faire connaître très-exactement et très-rapidement la quantité de cuivre renfermée dans tous les sels, minerais ou alliages de ce métal. Il est fondé sur ces deux faits: 1° une solution dans l'acide chlorhydrique en excès et à la température de l'ébullition de bichlorure de cuivre conserve sa teinte jaunâtre quelque petite que soit la température du chlorure; 2° le protochlorure d'étain transforme instantanément à cette température le biclorure coloré en protochlorure soluble et absolument incolore. Le mode d'analyse consiste à traiter la dissolution du bichlorure par une dissolution titrée de protochlorure d'étain, jusqu'à ce que la couleur eût disparu et à mesurer le volume de liqueur employée. Pour s'assurer qu'on n'a pas trop employé de protochlorure, on verse dans une petite partie de la prise d'essai une goutte de bichlorure de mercure; s'il se forme un précipité blanc, c'est que le protochlorure d'étain est en excès. Dans le cas ou la matière à titrer contient du fer, le volume employé de chlorure d'étain indique la somme du cuivre et du fer. Il faut titrer la quantité de fer amené à l'état de solution sulfurique par le permanganate de potasse.

— M. Béchamp signale une différence essentielle entre les réactions de l'acide pyrogallique et de l'acide succinique. L'acide succinique à l'état de succinate de chaux se transforme par la fermentation en acide butyrique avec dégagement d'hydrogène et d'acide carbonique; l'acide pyrogallique qui est l'homologue immédiat de l'accide succinique devrait dans les mêmes circonstances fournir de l'acide butyrique; il n'en est rien; il ne se forme aucun acide volatil; il se dégage seulement de l'acide carbonique et un gaz imflammable, le gaz des marais; et l'on a pour résidu du carbonate de potasse.

— M. Béchamp remarque, en outre, que la condition essentielle de la préparation d'acide pyrotartrique, par distillation de l'acide tartrique, est que celui-ci soit d'abord transformé en acide anhydre, par une fusion prolongée.

— M. Limouzin rappelle que dès le mois de février 1869, il avait

présenté à la Société de pharmacie un instrument alcoométrique fondé, comme l'indique M. Duclaux, sur la différence de volume des gouttes aqueuses et alcooliques.

— D'observations plus attentives sur la structure de la corde dorsale du poisson nommé *amphioxus lanciolutus,* a conclu que son squelette contient les éléments essentiels d'une colonne vertébrale, quoique ces éléments ne soient pas séparés en vertèbres distinctes.

— M. Prunières, de Marvejols (Lozère), adresse quelques échantillons de charbon de bois et de bois à demi carbonisés, qu'il a recueillis dans les montagnes d'Aubray, à 40 mètres de profondeur, dans un dépôt sédimentaire entre le granit et le basalte.

— D'expériences sur la loi des rotations du globe oculaire dans les mouvements associés des yeux, M. Giraud-Teulon conclut que les inclinaisons de tous les méridiens de l'œil ont lieu, pour chaque mouvement sous un même angle, dans le même sens, et dans la direction annoncée par M. Donders pour le primaire vertical, et que la contradiction observée entre les rotations des méridiens horizontal et vertical par MM. Helmholtz et Listing, attribuée par eux aux torsions mêmes de l'œil, était due aux fausses indications apportées par les projections obliques.

— M. Jourdain a constaté que, soumises à l'influence des chloroformes, les étamines du *mahonia* sont fortement renversées, comme dans un état tétanique et rebelles à toute excitation, l'excitabilité revient après un certain temps d'exposition, et si l'action du chloroforme était trop prolongée, les fleurs prennent une teinte orangée et le rameau finit par mourir.

Rectifications. — A la page 597 de la 13ᵉ livraison du Tome précédent, avant ces mots : I. *Acide iodique anhydre*, on a oublié d'ajouter ces lignes : « M. Alf. Ditte extrait d'un travail complet sur l'acide iodique et ses composés quelques réactions qui lui ont paru nouvelles et intéressantes. »

A la page 643 de la 14ᵉ livraison suivante, ligne 22, après le nom de M. Ramel, supprimez les mots : *le célèbre parfumeur*. M. Ramel n'a rien de commun avec le parfumeur M. Rimmel. « Il consacre depuis quinze ans, a dit M. Cloëz, toute son activité à la propagation de l'Eucalypte, son arbre de prédilection. Il existe aujourd'hui de nombreux spécimens de cet arbre en Provence, en Espagne, en Italie, dans les îles de la Méditerranée et en Algérie, et c'est surtout à M. Ramel que revient l'honneur de ces résultats. »

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Société de secours des amis des sciences. — Nous nous faisons avec bonheur l'écho du rapport fait par le secrétaire général, M. Félix Boudet, au nom du Conseil d'administration. Il énumère avec le bien déjà réalisé les besoins encore grands de l'œuvre.

« Lorsque notre Société possédera un capital de 400 000 francs, disait Thénard quelque temps avant sa mort, le succès de mon œuvre ne sera plus incertain. Aujourd'hui ce vœu de notre fondateur est accompli, le capital de 400 000 francs est dépassé, la Société de secours des amis des sciences repose sur des bases assez solides pour que son existence soit désormais assurée, mais gardons-nous de croire que notre but soit atteint, et qu'il nous soit permis de ralentir nos efforts pour assurer aux savants malheureux les ressources les plus nécessaires.

Depuis 13 ans nous avons encaissé, capital et intérêts 760 000 francs; nous avons donné en secours 280 000 francs répartis entre 41 familles, et, déduction faite de nos frais généraux, nous avons formé un capital qui dépasse aujourd'hui 400 000 francs placés en rentes 3 0/0 et en obligations de chemins de fer garanties par l'État. Voilà, sans doute, une situation magnifique et qui montre avec quelle sagesse ont été conçues nos dispositions statutaires.

Mais si nous entrons dans les détails de notre gestion annuelle, les choses ne se présentent plus sous un aspect aussi satisfaisant. En 1868, nous avons dû employer en secours presque toute la quotité disponible pour cet usage. En 1869, malgré l'accroissement de nos revenus résultant d'une capitalisation de 29 000 francs que nous avions pu faire l'année précédente, nous avons atteint la dernière limite de notre budget de secours !

L'année 1870 commence dans des conditions plus favorables. Nous venons de recueillir un legs de 10 000 francs qui a été fait à la Société par M. Poisat, affineur du commerce, l'un de ces généreux amis des sciences qui, en 1857, répondant au premier appel de Thénard, ont formé avec lui notre capital de fondation. Les pertes que nous avons faites ont diminué nos charges pendant les derniers mois de l'exercice,

mais les vides que la mort a produits dans les rangs de nos pensionnaires, ont été rapidement comblés par de nouvelles infortunes, et bien que notre budget de secours s'élève à 32 093 fr., il est engagé déjà pour une somme de 31 300 fr.

Nous avons élevé de 1 000 fr. à 1 200 fr. les secours accordés à Mme Petit, de Toulouse, et à la famille Nicklès. Nous avons acordé une allocation de 500 fr. à Mlle Silbermann, au moment où elle perdait sa mère, après lui avoir prodigué pendant deux ans les soins les plus tendres et avoir compromis pour elle ses ressources de travail.

Nous avons assisté, dans leur cruelle détresse, la veuve et la jeune fille d'un inventeur qui a cherché à réaliser l'application de la photographie à l'art du topographe. M. Auguste Chevalier, auteur de la planchette photographique qui porte son nom, est mort en 1868 après douze années d'études incessantes pour perfectionner et vulgariser son invention qui a été l'objet d'un rapport favorable à l'Académie des sciences. Mme Chevalier a reçu de l'Empereur une pension viagère de 600 fr., votre Conseil a voté un secours de 600 fr. pour cette veuve si digne d'intérêt et pour sa jeune fille.

Nous avons un capital considérable qui est la garantie de notre durée et en même temps nous vivons dans la crainte incessante de voir nos fonds de secours devenir insuffisants en présence des infortunes les plus touchantes et de nos plus pressantes obligations. Quel moyen de développer nos ressources de manière à nous affranchir de cette pénible préoccupation, si ce n'est de faire un chaleureux appel aux amis des sciences, de leur dire que leur titre de membres de la Société des amis des sciences leur fait un devoir à chacun d'exercer une active propagande et d'amener dans nos rangs de nouveaux et nombreux souscripteurs.

Nous rappelons à nos lecteurs que la souscription annuelle est de 10 francs, et qu'elle peut être versée dans les bureaux de la Société, 34, rue de Seine.

Conseil pour 1870 et commission biennale de l'Observatoire impérial. — MEMBRES DU CONSEIL : MM. Delaunay, *président;* le contre-amiral de Penhoat, *vice-président;* Balard, de l'Académie des sciences ; Puiseux, du bureau des longitudes ; Yvon Villarceau, Marié-Davy, Loevy, Wolff, astronomes titulaires. — MEMBRE DE LA COMMISSION D'EXAMEN : MM. le vice-amiral Touchard, *président;* le contre-amiral baron Didelot ; Faye et Serret, membres de l'Institut ; Briot, professeur à la Faculté des sciences ; Delaunay, directeur de l'Observatoire impérial.

Société française des galions. — L'histoire, ou mieux, la chronique raconte qu'en octobre 1702, sous Louis XIV et Philippe V, pendant la guerre de succession, un certain nombre de galions, chargés de matières précieuses, d'or et d'argent, estimées à 600 millions de francs, ont été coulés dans le port de Vigo et sont restés enfouis à 100 mètres de profondeur avec toutes leurs richesses. A l'appel fait par un esprit entreprenant, M. Bazin (d'Angers), une société française s'est chargée, à ses risques et périls, de tous les frais de ce sauvetage sur lequel elle a fondé les plus brillantes espérances, et dont elle partagerait les résultats avec le gouvernement espagnol. On nous assure que, dans un moment d'engouement, et quoiqu'on ait fait répandre le bruit qu'il y a longtemps déjà des entrepreneurs anglais auraient retiré des flancs des navires presque toutes leurs richesses, les actions de 500 francs de la Société ont trouvé des acheteurs à 3 000 francs. Aujourd'hui, on fait dire très-habilement par tous les journaux qu'après trois mois d'investigations pénibles, toutes les épaves ont été retrouvées dans un état surprenant de conservation; qu'on a découvert dans les flancs du galion *Almirante* un certain nombre de lingots d'argent, très-pur, etc., que les explorations vont prendre un grand développement; qu'en un mot, le succès est certain. Nous le souhaitons, mais nous n'osons l'espérer, et nous craignons un désappointement profond et douloureux. En tous cas, les récits des journaux surabondent en exagérations dont il faut grandement se défier.

Fumeurs en wagons. — Le tribunal de la Seine a condamné à 16 francs d'amende un voyageur qui a continué de fumer malgré l'opposition formelle d'une des personnes assises dans le même compartiment. Une circulaire du ministre des travaux publics donne ordre aux commissaires de dresser procès-verbal contre tout voyageur qui refuserait de se rendre à l'invitation de cesser de fumer qui pourrait lui être adressée, soit par les autres voyageurs, soit par les agents de l'administration ou de la compagnie dont l'intervention aurait été réclamée.

Régulateur des montres de M. Lagout. — A la demande de plusieurs de nos abonnés, nous rappelons que ce petit instrument, qui tend à devenir universel, se trouve chez M. Detouche, 222, rue Saint-Martin. On a construit deux modèles : l'un de 16 centimètres de diamètre, prêt à être fixé sur un piquet de bois, et coûtant 8 francs ; l'autre de 30 centimètres coûtant 12 francs.

Climat de la Haute-Savoie. — M. l'abbé Vaullet, directeur

de l'Hôpital d'Annecy, croit avoir établi par des preuves suffisantes que la température de ce département s'est progressivement élevée d'une manière très-appréciable depuis quarante ans. La température moyenne, autrefois de 8 à 9 degrés, dépasserait aujourd'hui 10 1/2 degrés. Ses preuves sont les progrès sur un certain nombre de points de la culture de la vigne ou du froment, et la retraite des glaciers. Comme causes possibles de cet adoucissement du climat, M. Vaullet indique le déboisement, l'extirpation des haies, le défrichement des terres incultes, la multiplication et l'entretien des routes, le desséchement des marais, l'accroissement de la population, l'augmentation du bétail.

Présentations académiques. — M. Felix Marco, professeur de physique au lycée Cavour de Turin, et quelques autres abonnés nous demandent comment ils doivent s'y prendre pour adresser un mémoire à l'Académie des sciences de Paris. La chose est très-simple. Envoyer le travail par la poste, franc de port, sous cette simple adresse : à M. le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, au palais de l'Institut, quai Conti, Paris. L'Académie a deux secrétaires principaux : l'un pour les sciences mathématiques, géométrie, mécanique, astronomie, géographie et navigation, physique générale, M. Élie de Beaumont; l'autre pour les sciences physiques, chimie, minéralogie, botanique, économie rurale, anatomie et zoologie, médecine et chirurgie, M. Dumas. Les communications peuvent être adressées nominativement à l'un des secrétaires. Ils dépouillent tour à tour la correspondance, de lundi en lundi, président à la rédaction des *Comptes rendus* et les signent. M. Élie de Beaumont, qui signe É. D. B., a signé le dernier *Compte rendu* de la séance du 9 mai 1870; M. Dumas, qui signe D, signera celui de la séance du 16. On peut ainsi, soit par la signature du *Compte rendu*, soit à l'aide du calendrier, savoir qui, de MM. Elie de Beaumont ou Dumas, dépouillera la correspondance de la prochaine séance, et choisir, par conséquent, son interprète. Si l'on veut que le travail soit communiqué dans la séance du lundi, il faut expédier son travail de telle sorte qu'il parvienne le vendredi ou le samedi précédent.

Grandes usines de France. — Les livraisons 184 et 185 des *Grandes usines de France* de notre ami M. Emile Turgan viennent de paraître. Elles sont consacrées à la carrosserie, et à la description des magnifiques établissements de MM. Belvalette, à Paris, avenue de l'Impératrice et à Boulogne-sur-mer. Ces messieurs ne se contentent pas des procédés de desséchement récents ; ils croient que rien ne remplace

l'exposition à l'air libre sous des hangars pendant plusieurs années, des billes de bois qu'ils emploieront plus tard. Leurs chantiers contiennent pour plus de deux cent mille francs de bois, frêne et noyer pour les caisses, orme pour les moyeux, acacia pour les roues. Tout est fabriqué à la mécanique avec un outillage complet et qu'on ne saurait trop admirer. A toutes les expositions, MM. Belvalette ont obtenu les premières médailles, et les produits de leur industrie sont grandement recherchés en Angleterre.

Procédé de destruction des vers blancs, *de* M. Jacquemin, *jardinier à Villers-Cotterets* (*Aisne*). — La souscription ouverte par le journal d'agriculture pratique de M. Barral en faveur de M. Jacquemin ayant à peu près atteint le chiffre de mille francs, il s'empresse de publier son procédé fondé sur cette observation faite par lui que la jeune larve de hanneton, encore très-petite et brune, perce très-rapidement au contact de l'air.

« Sous notre climat, du 20 juillet au 31 août, pendant trois années de suite, par un temps sec, il faudra extirper les terres alors dépouillées de leurs récoltes, telles que colzas, lins, dravières, seigles, avoines, blés, orges et féverolles.

« A chaque pièce, la première dent sera donnée en long, la seconde en diagonale, à une profondeur de 0m,05 à 0m,06 ; et il y aura entre la première et la deuxième opération une interruption de deux heures (le dîner).

« Avec cette succession triennale d'extirpages, tous les vers blancs seront détruits, si ce n'est quelques-uns inévitables provenant des champs riverains qui n'auraient pas été extirpés ou qui l'auraient été imparfaitement.

« Si la destruction n'est pas totale, les extirpages seront continués trois autres années.

« J'ai dit que, par mon procédé essentiellement pratique et ne coûtant rien au cultivateur, un homme pouvait désinfecter deux hectares par jour.

« Tout agriculteur peut apprécier maintenant l'exactitude de mon assertion, puisque l'extirpage se confond avec le déchaumage, façon indispensable pour aérer le sol, détruire les plantes parasites et hâter la germination de beaucoup de mauvaises herbes que fera périr l'enfouissement du labour d'hiver.

« Pour ce qui est des terres couvertes de récoltes ne s'effectuant qu'après août, il faudra leur faire porter pendant trois ans des produits qui se recueillent au plus tard en août, afin de leur appliquer de fructueux extirpages.

« En attendant cette rotation triennale, pour beaucoup de ces terres, je me permets les conseils suivants qui seront très-utiles :

« 1° Pour les luzernes, passer une fois en long et une fois en diagonale une herse de fer après la deuxième coupe ;

« 2° Pour les trèfles et pour les prés, opérer de même, vers la mi-août, après que le troupeau aura pâturé le regain ;

« 3° Enfin pour les betteraves, vers la fin de juillet, les faire biner légèrement, surtout au pied, avec une binette-fourche, remuant le sol à 0m,05 ou 0m,06 de profondeur. Ce binage sera donné de côté, de manière que le bineur ne marche pas sur la terre brisée.

« A l'égard des jardins, la méthode des betteraves leur sera appliquée, même dans les allées, et surtout au pied des arbres et plantes, jusqu'à destruction complète.

« Selon les temps, les lieux et les sols, le praticien modifiera mes indications.

« La binette-fourche se vend chez moi, sans manche 1 fr. 50 cent. payable *franco* en un bon sur la poste. »

M. Fortur, garde général des forêts à Villers-Cotterets, croit à l'efficacité très-grande de ce procédé, M. Jacquemin le pratique en secret depuis plusieurs années, et l'on a constaté que plusieurs pièces de terres cultivées par lui ne contiennent aucun ver blanc.

Soirée de la Société Royale. — Le président de la Société royale, le général sir Edward Sabine, a donné le 23 avril dernier sa seconde et dernière soirée à Burlington House, Piccadilly. Les différents appartements, y compris la bibliothèque Linnéenne, la salle des réunions, la salle du conseil et d'autres pièces ont été ouverts pour la réception des visiteurs. Comme de coutume, les appartements contenaient en grand nombre des objets d'un intérêt scientifique. Dans la bibliothèque linnéenne étaient exposés, avec la permission de Sa Majesté, quelques beaux dessins de Léonard de Vinci, de Michel Ange et de Raphaël, et un ancien manuscrit intéressant provenant de l'Abyssinie, dont le sujet était : « *Discours sur la Vierge Marie* » ; chaque page du vélin est encadrée de dessins coloriés. M. J. Anderson avait envoyé des portraits gravés de personnages historiques de sa collection. Le lieutenant Palmer, des dessins coloriés d'animaux marins de la mer de la Chine, de l'océan Indien et de l'océan Atlantique. M. W. Ladd a exposé une nouvelle forme de batterie secondaire, par M. John Parnell, un polariscope et un dichrooscope.

Parmi les principaux objets exposés dans la bibliothèque linnéenne étaient une machine pneumatique auxiliaire pour faire le vide parfait

sur le principe de Toricelli, inventée et exposée par M. Jarry Barrett ; un spectroscope automatique, dans lequel tous les prismes s'ajustent d'eux-mêmes pour l'angle de déviation minimum des rayons particuliers de lumière que l'on observe (prêté par M. J.-P. Gassiot), et un appareil de Becquerel pour obtenir le spectre d'un liquide par le moyen d'une étincelle d'induction; l'expérience de M. J.-Norman Lockyer : la chromosphère du soleil imitée au moyen d'une bougie ordinaire, présentée par M. J. Browning; des microscopes binoculaires inventés et exposés par M. S. Holmes, etc. Sur la table principale étaient étalés de nombreux spécimens de la flore fossile dévonienne, exposés par M. Dawson, principal de M'Gill College, de Montréal.

M. Cromwell F. Varley a présenté quelques expériences nouvelles extrêmement intéressantes avec un tube de Geissler contenant six anneaux en fil d'aluminium, séparés les uns des autres par un intervalle d'un pouce, et dont les diamètres variaient d'un dixième de pouce à un pouce. Le tube était placé sur un puissant électro-aimant, chargé par une pile de Grove de 12 éléments, dont chacun avait une surface de platine d'un pied carré. Lorsque le courant d'une bobine d'induction passait entre deux anneaux, séparés par une distance d'un pouce, on voyait le phénomène ordinaire, consistant en une vive lumière violette autour du pôle négatif, et une faible lumière répandue dans tout le tube. En magnétisant l'électro-aimant, on faisait disparaître la lumière diffuse, et il se formait un arc brillant long de 4 pouces, qui joignait les deux pôles de l'électro-aimant et s'étendait chaque fois à 2 pouces au delà du pôle négatif. Gassiot et Plücker ont prouvé, il y a quelques années, qu'il existe une connexion entre le magnétisme et la décharge dans le vide, et que les stratifications apparaissent lorsqu'on charge l'électro-aimant. Les expériences de M. Varley ont prouvé, premièrement, que l'arc lumineux était creux; secondement, que les dimensions de sa section étaient déterminées par celles du pôle négatif, et paraissaient indépendantes du pôle positif; ensuite, qu'on pouvait faire apparaître l'arc brillant dans la partie du tube où il ne passait pas d'électricité; en outre, que l'arc prenait la même position qu'aurait prise un faisceau de fils de fer; et enfin, que toute substance solide placée dans l'arc en arrêtait la partie qui autrement se serait prolongée au delà de la substance. Lorsque le tube était placé verticalement sur un des pôles, le phénomène apparaissait très-allongé, son extrémité supérieure devenait de plus en plus faible et se réduisait à rien. L'expérience rappelait à l'esprit la forme de la comète de Donati, dont l'apparition en 1858 devait être encore dans le souvenir de plusieurs.

Lorsqu'on fait varier la position du tube, il se produit parfois des rayons semblables à ceux des aurores boréales par leur forme et leur couleur. Ces expériences ont vivement excité l'attention de M. Gassiot, du professeur Grove, du docteur Miller, de M. Norman Lockyer, du docteur Tyndall et de beaucoup d'autres. On a beaucoup discuté sur la cause réelle de ces phénomènes intéressants, mais on les comprend encore très-peu à présent. M. Varley pense que la matière incandescente est projetée du pôle négatif, mais qu'elle est contrariée dans sa marche par le rayonnement magnétique. Il a reconnu que les phénomènes pouvaient être photographiés facilement, et il en a montré quelques bonnes épreuves, excellent exemple à suivre par MM. Trèves et Daniel.

M. Hawksley a exposé dans une pièce voisine de la salle du conseil un nouveau thermomètre clinical, et le nouvel ophthalmoscope s'éclairant de lui-même, imaginé par le docteur Lionel S. Beale. Dans la même pièce étaient plusieurs puissants microscopes; un pyromètre électrique de résistance, exposé par M. C. W. Siemens; un omnimètre d'Eckhold, d'une construction perfectionnée, exposé par MM. Elliott frères; un diagramme pour démontrer le pouvoir amplifiant du microscope, avec d'autres objets microscopiques, exposés par M. James Smith; et une collection admirable de photographies de paysages le long du fleuve Colorado, exposées par M. W. A. Bell.

Dans la salle du conseil, sir Charles Wheatstone a exposé ses nouveaux appareils de télégraphie rapide, employés par le *Post-Office*, au moyen desquels, dans des circonstances favorables, on peut transmettre 120 mots par minute, mais en moyenne, dans les circonstances ordinaires, plus de 80 mots par minute. Dans la même salle étaient exposées des photographies représentant des vues de la mer et du ciel, avec des effets de lune, et des portraits (par le colonel Stuart Wortley); des portraits (par le docteur Wallich); des vues dans les Highlands de Perthshire, etc. (par M. Vernon Heath). Pareillement des photographies d'Arequipa, au Pérou, prises peu après le mémorable tremblement de terre de 1848; et des dessins de la côte d'Afrique (même date). Des restes trouvés dans des tombeaux anciens, mis au jour par le même tremblement de terre et recueillis par le lieutenant M. J. Harrison. Des dessins de statues et de murs cyclopéens, de l'île de Paques; des armes et des instruments, exposés par M. J. Park Harrison. Le docteur Forbes Watson avait prêté des dessins coloriés des tissus de l'Inde, provenant du muséum indien. M. Martin a exposé un baromètre anéroïde enregistreur, et MM. J.-J. Griffith et fils, une nouvelle application d'une méthode pour mesurer des liquides.

A l'entrée du salon étaient placés une carte indiquant la direction et la force du vent pour chaque degré carré dans une partie de l'Atlantique ; une autre carte construite sur le même plan par le Météorological Office ; et un choix de livres de loch envoyés par des navires marchands, faisant le commerce dans différentes parties du monde. Dans la même salle, sir Charles Wheatstone a exposé un appareil à signaux acoustiques pour chemins de fer, navires, forts, etc. ; M. J. W. Reid, du British museum, des photographies au charbon, des fresques de Michel-Ange de la chapelle Sixtine, et le lieutenant Palmer, des paysages de Upper Yangtsekiang.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. LECOQ DE BOISBAUDRAN, *à Cognac.* — **Réponse à M. Leray.** — En réponse à la note de M. Leray (*Mondes*, 28 avril), je ferai observer que dans une question de priorité, on ne saurait se fonder sur le texte d'un ouvrage *postérieur à la publication des pièces qui font le sujet de la discussion.*

Dans sa première note (comptes rendus, 6 septembre 1869), M. Leray disait le contraire de ce qu'il admet aujourd'hui ; il suffit de quelques citations pour le prouver : d'abord le second des deux principes fondamentaux sur lequel il s'appuyait : « En traversant un corps, les « courants d'éther s'affaiblissent proportionnellement à l'épaisseur tra- « versée et à la densité moyenne le long du parcours. » Ensuite le développement de ses deux principes le mène à cette conclusion : « Ils « conduisent en effet aux mêmes résultats que la loi de l'attraction « universelle. » Enfin, bien loin de présenter son second principe comme n'étant pas rigoureusement exact (ce qui est son opinion actuelle), M. Leray disait : « Nous pouvons montrer d'un seul coup que « nos deux principes mécaniques doivent conduire dans tous les cas « aux mêmes résultats que la loi de l'attraction universelle. » On ne pouvait être plus explicite.

Or, si M. Leray pensait que cette loi de l'attraction universelle qu'il déduisait de ses deux principes fondamentaux, n'était pas rigoureusement exacte, il est à regretter qu'il ne l'ait pas exprimé de suite, car, certes, c'eût été, comme le dit très-bien M. l'abbé Moigno (préface de l'ouvrage de M. Leray), l'un des résultats les plus intéressants de sa théorie. J'admets comme M. Leray que l'affaiblisse-

ment de la gravité dans la traversée d'un astre peut n'être qu'une petite fraction de la force qui produit cette gravité, mais oser s'attaquer à la loi de Newton est d'une assez grande hardiesse et d'un intérêt assez puissant pour qu'on ne néglige pas d'en parler comme s'il s'agissait d'un point secondaire et surtout pour qu'on ne commence pas par chercher à démontrer l'exactitude de cette loi, comme l'a fait M. Leray dans sa note du 6 septembre 1869.

Je suis heureux de voir que M. Leray partage mon opinion, mais il m'est impossible de ne pas maintenir que c'est moi qui l'ai émise le premier, contrairement à la première publication de mon compétiteur. Dans une note des comptes rendus, je me suis empressé de reconnaître que je m'étais rencontré par hasard sur quelques points avec M. Leray, mais il est clair que la priorité des résultats qui *différaient* des siens m'appartient, quelles que soient les publications postérieures qu'on puisse invoquer.

Quant à l'addition que M. Leray suppose que j'ai faite au § 8 de ma communication à l'Académie des sciences, elle n'est point récente ; elle existait sur le manuscrit adressé à l'Académie, mais a été supprimée par messieurs les secrétaires perpétuels, sans doute parce qu'ils auront pensé que ce développement pouvait se déduire des phrases précédentes qu'ils ont reproduites. C'est la note entière que j'ai eu l'honneur d'adresser à M. l'abbé Moigno, comme je le lui disais dans la lettre qui accompagnait l'envoi.

M. Leray dit que l'hypothèse que j'avais faite de masses assez considérables pouvait intercepter en entier une force finie est irréalisable. Je le crois bien, puisque je faisais l'hypothèse en question précisément pour démontrer l'inexactitude de son deuxième principe... *de sa formule inexacte*, la seule publiée alors. M. Leray paraît oublier que sa *formule exacte* n'a paru que plus tard et que ma démonstration de l'inexactitude de son ancien principe est parfaitement valable, puisque l'hypothèse devient précisément irréalisable du moment que l'on adopte la formule qu'il reconnaît maintenant comme exacte, tandis qu'elle se réalisait très-bien avec la première que je combattais.

M. le comte Marschall, a Vienne. — **Rectification.** — Dans le numéro du 14 dernier de votre excellent journal (page 665), il est dit que « M. de Haidinger a constaté dans le fer météorique de Dresa une cavité tapissée de petits cristaux aciculaires, etc. » Ce n'est pas lui, mais M. Stanislas Meunier, du Muséum d'histoire naturelle, qui a constaté ce fait, reconnu les cristaux en question pour une variété d'Enstatite et donné à cette variété le nom de *Victorite* en honneur de

M. Victor Meunier, directeur du journal *Cosmos*, que j'ai malencontreusement confondu avec M. Stanislas Meunier, connu par ses intéressants travaux sur les masses météoriques. M. Stanislas Meunier avait envoyé sa notice à M. de Haidinger avec la prière d'en donner connaissance à l'Académie de Vienne, et ce dernier l'a en effet communiquée dans la séance du 7 janvier 1870.

M. Jules Girard. — **Effets de coloration de l'eau de la Méditerranée.** — Envisagée d'une manière générale, la mer Méditerranée a une tendance à la coloration bleue beaucoup plus accentuée que l'Océan sur les côtes d'Europe où le vert sombre est prédominant. Dans plusieurs navigations sur la Méditerranée, favorisées par un calme plat, nous avons eu l'occasion de comparer combien est grande la diversité des teintes ayant le bleu pour principe, qui sont susceptibles d'affecter les grandes masses d'eau.

Près des côtes ou sur les plateaux la variété des tons résulte de causes complexes, au premier rang desquelles on peut placer la réflection du fond; elle se manifeste suivant plusieurs observateurs, jusqu'à plus de 100 mètres, lorsque l'eau, parfaitement limpide et calme, est vivement éclairée par le soleil. Mais au large, à grande distance des côtes, par les grandes profondeurs qui occupent le milieu du grand bassin situé entre l'Europe et l'Afrique, on ne saurait faire intervenir d'autre cause que celle de l'éclairage, quand au préalable on est certain que l'eau ne tient en suspension aucun de ces organismes microscopiques dont la prodigieuse quantité concourt à produire de remarquables effets dans d'autres mers.

Sous le beau soleil d'été, la mer présente les nuances de : bleu pâle, bleu azuré, bleu vif, bleu d'outre-mer, bleu-verdâtre, teinte neutre et quelquefois noirâtre. Il semblerait que plus l'intensité lumineuse est fortement prononcée, plus le bleu est franchement accusé. Vue à grande distance, d'un point élevé à l'horizon. elle est uniforme, mais dans un endroit tel que le pont d'un navire où l'observateur ne change pas de place, il est à remarquer que les effets ne sont pas les mêmes, à l'horizon ils se confondent avec l'atmosphère qui dénature la vraie teinte, au lieu qu'élevé seulement à quelques mètres au-dessus de l'eau on voit, sans changer de place, le bleu clair au-dessous de soi, tandis qu'à quelque distance le bleu foncé domine. Les rayons solaires sont d'un côté réfléchis dans les couches liquides, placées directement sous les yeux de l'observateur, au lieu que de l'autre, où leur incidence est plus oblique, ils sont absorbés ; par rapport au rayon visuel, ils ont à traverser une plus grande épaisseur de couches liquides, dans lesquelles

ils se réfractent et absorbent d'une manière concomitante une plus grande quantité de lumière. A l'appui de cette assertion, il est à remarquer que lorsque le soleil s'incline, ses rayons frappant la surface de la mer selon un angle de plus en plus aigu, elle devient proportionnellement plus foncée, abstraction faite de la diminution de la vigueur de la lumière. Le soir, comme le matin, la même remarque peut se faire si la tranquillité de l'eau est absolue et que la translucidité de l'atmosphère empêche toute complication dans l'éclairage.

Lorsque la mer est houleuse, le manque de planimétrie de la surface est un obstacle à la production d'une coloration nettement accusée, pour celui qui l'observe à courte distance.

M. Falb, *à Prague*. — **Tache solaire.** — Le 29 avril vers 6 h. 45 m. du matin, j'ai observé la plus grande des taches du soleil alors visibles, et j'ai trouvé que dans le *noyau noir* apparaissait une tache *lumineuse*, *lavée*. Mais il ne m'était pas possible d'en dessiner exactement la forme, parce que le contour en était trop indéterminé, et qu'il était trop difficile d'observer l'objet lui-même avec mon instrument (Steinheil 4' distance focale, 33" d'ouverture, grossissement 52 fois). On ne peut se former qu'une idée générale de la tache d'après le dessin grossier suivant. Je désirerais beaucoup apprendre par les *Mondes* si



cette tache a été examinée au spectroscope dans le même temps par M. Rayet ou par le P. Secchi. L'apparition a été visible tout le jour sans changement remarquable. Mais le 30 et le jour suivant je n'en ai plus rien aperçu.

M. Fr. Rossetti, *professeur à l'Université de Padoue*. — **Sur le maximum de densité et sur la température de congélation des solutions d'alcool dans l'eau** (*sub massimo di densita e sulla temperatura di congelamento delle meserlanze alcooliche*). — « Ce mémoire fait suite aux deux mémoires du même auteur relatifs à l'eau distillée, à l'eau de mer et aux solutions salines (voir *les Mondes*, vol. XIII, 1867, et vol. XVI, 1868). M. Rossetti déclare que le travail

a été exécuté sous sa direction par ses élèves, MM. Naccari et Bellati.

Conclusions. — 1. L'abaissement au-dessous de zéro de la température de congélation dans les dissolutions alcooliques est directement proportionnel à la quantité d'alcool mélangé à l'eau dans les mélanges qui contiennent moins de 10 pour 100 d'alcool. Cet abaissement est de 0°,45 pour chaque gramme d'alcool contenu dans 100 grammes du mélange.

2. Dans les mélanges qui contiennent au delà de 10 pour 100 d'alcool le point de congélation s'abaisse plus rapidement que le poids de l'alcool dissous.

3. La température du maximum de densité diffère très-peu de celle de l'eau distillée pour les mélanges qui contiennent moins de 2 p. 100 d'alcool.

4. Dans les mélanges qui contiennent au delà de 2 pour 100 d'alcool, le rapport entre l'abaissement de la température du maximum au-dessous de 4° et la quantité de l'alcool dissous n'est pas constant, mais il augmente toujours. La même chose a été rencontrée dans les expériences relatives aux solutions salines, mais dans les mélanges alcooliques les températures du maximum s'abaissent beaucoup plus rapidement.

5. La courbe des maxima est une parabole représentée par l'équation :

$$y = -0{,}295x + 0{,}076x^2$$

dont les coordonnées donnent l'abaissement de température du maximum correspondant aux solutions qui contiennent la quantité d'alcool indiquée par les abscisses.

6. La dissolution qui contient 14,4 pour 100 d'alcool a son point de congélation qui coïncide avec la température du maximum, c'est-à-dire —7°,35 C. »

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur Émile Decaisne.

—

La santé publique à Paris du 1er au 7 mai. — La mortalité générale, quoique toujours plus considérable qu'à Londres, a un peu diminué cette semaine.

La *pneumonie* (fluxion de poitrine) fait encore un grand nombre de victimes (117).

La maladie dominante, la *variole*, a donné, cette semaine, 133 décès ; c'est une diminution sur le chiffre de la semaine dernière, qui était de 166.

La petite vérole visite tous les quartiers de Paris, mais son intensité est plus forte dans certains quartiers que dans d'autres. La différence est surtout sensible entre les arrondissements pauvres et les quartiers riches. En effet, si, comme l'a fait notre savant confrère, le docteur Vacher, pour la période de 1860 à 1863, l'on compare la mortalité pour cause de petite vérole dans les arrondissements qui n'ont pas d'hôpitaux, les 1er, 2e, 3e, 9e, 17e, 18e, 19e et 20e, on voit que la proportion des décès est de beaucoup plus faible dans les quatre premiers arrondissements, qui figurent parmi les plus riches de Paris, que dans les quatre derniers, classés parmi les plus pauvres.

Notre confrère pense que cela tient à ce que dans les quartiers pauvres on montre peu d'empressement à faire vacciner ses enfants, à ce point que l'administration est obligée de donner une prime aux parents pour chaque vaccination. Nous pensons que cette négligence est pour quelque chose dans le chiffre considérable des décès, mais il nous semble qu'on doit aussi faire entrer en ligne de compte, pour la classe pauvre, l'incurie sous toutes ses formes et l'ignorance la plus complète des premiers éléments de l'hygiène.

Les crèches. — Par les froides nuits du terrible hiver de 1638, un pauvre prêtre dévoré du feu de la charité parcourait les rues les plus misérables de Paris recueillant sur son passage les petits enfants abandonnés qu'on exposait alors sur le seuil des maisons et que leurs mères dénaturées ou misérables confiaient ainsi à la pitié publique. Bientôt pour ces pauvres petits délaissés, comme il le disait, par leurs mères « selon la nature », il trouvait d'autres mères « selon la grâce » dans ces admirables Filles de la Charité, l'éternel honneur de notre pays et de la civilisation chrétienne. Cet homme selon le cœur de Dieu, cet humble prêtre devant lequel pâlissent les plus grands héros et que les malheureux connaissaient sous le nom de M. Vincent, devait plus tard étonner le monde des miracles de sa charité, et devenir sous le nom de saint Vincent de Paul la plus haute personnification du dévouement et de l'abnégation.

Ces semences du bien que saint Vincent de Paul répandait partout sur son passage devaient porter leurs fruits sur cette généreuse terre de France, et l'esprit de ce grand homme devint la loi de notre époque et de notre pays. Je n'en finirais pas, si je voulais rappeler tout ce qui, depuis, a été fait en faveur de l'enfance, de nos jours surtout, et com-

ment à chaque besoin nouveau répond une œuvre nouvelle, fécondée par les ressources ingénieuses de la charité.

Parmi les œuvres que les besoins des temps ont suscitées, il en est une touchante entre toutes, et qui permet à la mère de famille de garder auprès d'elle et d'allaiter son enfant sans interrompre le travail que les nécessités de la vie lui imposent. A deux cents ans de distance, en effet, un homme se rencontra, qui, touché du rayon qui embrasait l'âme de Vincent de Paul, comprit cette lacune, et la crèche fut fondée.

Tout le monde connait, dit M. l'abbé Ansault, ces vastes salles, bien exposées, où l'air abonde avec la lumière ; ces beaux petits lits bien blancs, si simples et si doux ; cette gentille pouponnière, où les enfants commencent à marcher ; cette cour où quelques fleurs éclosent à l'ombre d'un ou deux arbres ; cette lingerie, où tous les vêtements utiles à l'enfant sont rangés avec un ordre et une propreté extrêmes ; ces tapis, ces nattes, où les enfants prennent leurs ébats, sous l'œil doux et vigilant de la directrice de la crèche. Avez-vous vu les mères accourir à l'heure où elles peuvent sortir de l'atelier, s'emparer de leurs enfants, les nourrir de leur lait et de leurs caresses, les emporter le soir, heureuses et reconnaissantes des soins dont ils ont été l'objet, les rapporter le matin en retournant au travail, les garder à leur foyer tout le jour, les dimanches et les fêtes, afin d'entretenir toujours vivante dans leur cœur la flamme sacrée du sentiment de la famille?

Il semblerait qu'à ce tableau charmant, il n'y a rien à reprendre et que les prescriptions de l'hygiène la mieux entendue sont ici complétement sauvegardées. Eh bien, dès le début de l'œuvre, un certain nombre de reproches lui ont été adressés, et la ville de Paris, si généreuse pour toutes les institutions de charité, tout en reconnaissant, dans une certaine mesure, l'utilité des crèches, ne leur est point venue en aide, et elles sont entretenues uniquement par la charité privée.

L'Académie de médecine vient de consacrer plusieurs séances à la question des crèches, et les débats intéressants qu'elle a soulevés et auxquels nous avons assisté, nous fournissent naturellement l'occasion d'examiner ce que ces préventions peuvent avoir de fondé. Il y a déjà longtemps que le vénérable fondateur des crèches y a répondu, et nous nous appuierons de son autorité.

« La crèche, a-t-on dit, peut devenir le foyer de maladies contagieuses. » Cela n'est pas possible, puisqu'elle n'admet aucun enfant malade et n'en conserve aucun.

« Elle sépare les mères de leurs enfants. » C'est au contraire le tra-

vail obligé de la mère qui les sépare. Le but de la crèche est d'obvier à cette séparation.

« La mortalité des enfants placés à la crèche est effrayante. » Dans les plus mauvaises années, elle n'a jamais dépassé 16 pour cent.

« Le transport, matin et soir, de l'enfant à travers toutes les intempéries est une cause de mortalité. » L'expérience a prouvé le contraire depuis vingt-cinq ans, en n'admettant pas d'ailleurs un enfant trop faible pour supporter la translation.

« Le jeune enfant qui a passé sa journée dans un local bien chauffé, bien ventilé, entouré de toutes sortes de soins, peut-il, sans danger pour sa santé, subir la brusque transition qui l'attend, le soir, dans le froid et misérable logis de ses parents? » A cela, on peut répondre que douze heures de bien-être lui donnent plus de force pour lutter contre la misère.

« Les crèches, a-t-on dit encore, sont situées dans des locaux étroits. » Qu'on visite, comme nous l'avons fait, les crèches de Paris sans exception, et l'on sera convaincu du contraire, et, d'ailleurs, un arrêté du préfet de police règle le nombre des enfants que la crèche peut réunir.

On a beaucoup discuté sur la dépense que nécessite l'entretien d'un enfant à la crèche, et on a dit qu'avec ce prix on aurait une nourrice à la campagne et que l'enfant se trouverait placé dans de meilleures conditions qu'à la crèche. Cet argument, dont on a fait beaucoup de bruit à l'Académie, n'a pour nous aucune valeur. Nos lecteurs savent ce qu'il faut penser des nourrices des enfants pauvres, à la campagne, loin de Paris, et de leur effroyable mortalité qui va parfois dans certaines localité à 80 0/0 dans la première année. Et puis, comptez-vous donc pour rien cette facilité qu'ont les mères de voir leurs enfants à toute heure de la journée, de les allaiter, de les caresser. L'enfant, de plus, reste dans la famille tous les dimanches et jours fériés, et je ne pense pas, d'ailleurs, d'après un calcul que je crois juste, qu'il coûte 21 francs par mois, comme on l'a dit. Malgré tous les académiciens du monde, je soutiendrai, avec M. Marbeau; que le plus grand avantage de la crèche, c'est de favoriser l'allaitement maternel, et de diminuer les causes de mortalité en diminuant le nourrissage lointain qui est plus meurtrier.

Ce qui est aussi incontestable, c'est que la crèche est une *école de soins maternels*, selon l'expression de M. Marbeau, et tous les médecins savent qu'une des causes les plus évidentes de la mortalité des nourrissons, c'est l'ignorance chez les mères des premiers éléments de l'hygiène.

Ah ! certes, je n'avais pas besoin d'entendre les savants orateurs qui ont pris part à la discussion devant l'Académie de médecine pour admettre avec eux que les crèches ne sont pas, hélàs ! l'idéal de la perfection. Oui, je le sais bien, l'allaitement maternel à la maison serait préférable de tous points, et la femme qui nourrit son enfant ne devrait pas travailler au dehors. Mais il faut, bon gré mal gré, compter avec les nécessités sociales que les plus beaux discours ne changeront pas du jour au lendemain.

En somme, l'Académie a reconnu l'utilité des crèches en émettant seulement le vœu, pour en assurer les résultats, que quelques mesures qu'elle a formulées y soient exactement observées. Mais qu'elle me permette de lui dire que quelques académiciens m'ont paru ergoter un peu trop sur des points qui doivent quelquefois être traités autrement qu'avec les froids raisonnements de la science. C'est ce qu'a parfaitement compris le rapporteur, M. Delpech, qui a pris en main, avec autant d'habileté que de cœur et d'éloquence, la cause de cette œuvre admirable qui, malgré tous les obstacles et le mauvais vouloir qu'elle a eu parfois à surmonter, ne périra pas, et ne fera au contraire que grandir. Quant à moi, convaincu de la bonté de l'institution, je fais appel pour les crèches à toutes les mères, au nom de la pitié pour l'enfance et de la douce solidarité de l'amour maternel, afin que tous les berceaux aient leurs caresses et leurs sourires, le berceau du pauvre comme celui du riche.

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Chemin de fer central de l'océan Pacifique. — Nous trouvons dans le *Journal de l'Institut de Franklin* une notice sur le chemin de fer central qui, dans l'Amérique du Nord, relie l'océan Atlantique à l'océan Pacifique. Nous allons en extraire quelques détails propres à compléter ceux que l'on possède déjà sur cette gigantesque entreprise.

Les obstacles sérieux se trouvaient sur la partie occidentale du chemin. Tout a été assez facile dans la partie orientale, jusqu'à ce qu'il ait fallu descendre par une pente rapide, et en perçant deux longs tunnels, jusqu'au bassin du lac Salé. Les plaines de Nebraska et le haut plateau de Laramie où le chemin de fer s'élève jusqu'à 2 440 mètres au-dessus de la mer, n'opposaient aux ingénieurs aucune autre difficulté que la crainte des Indiens, et l'éloignement des approvisionnements nécessaires.

Mais, du côté occidental, le problème est devenu très-ardu.

Dès que l'on quitte Sacramento, le sol commence à monter et l'on se trouve bientôt en présence d'une chaîne de montagnes, la Sierra-Nevada, qui, dans une distance de 128 kilom. s'élève à 2 130 mètres du côté de l'Est ; on peut encore parvenir au sommet, par des rampes modérément roides, mais le revers oriental des montagnes est tellement escarpé et si fortement raviné, qu'il semblait, même aux yeux de plusieurs ingénieurs, rendre impossible la construction du railway.

Cependant l'énergie américaine et la patience tenace de 10 000 Chinois ont triomphé de ces obstacles et fait traverser par le chemin la chaîne des montagnes au moyen de profonds tunnels et de longs terrassements, entre des ravins, des abîmes, des torrents et des précipices de 1 000 à 1 500 mètres.

Mais on avait encore à craindre les avalanches et les éboulements de terres, qui menaçaient le chemin situé à mi-côte. L'habileté et la résolution des constructeurs ont encore triomphé de ces obstacles, en couvrant d'un toit 80 kilom. du parcours.

On a, pour y parvenir, courbé de force les tiges gigantesques des pins ; on les a entrelacées, puis reliées et étayées, au besoin, par des charpentes massives que l'on a ensuite couvertes de planches épaisses qui servent de blindes et rejettent dans les précipices les neiges ou les terres éboulées, et qui permettent ainsi aux trains de circuler à couvert, en sûreté. Malheureusement ces moyens de défense font perdre la vue incomparable d'un pays magnifiquement accidenté.

Le voyageur, sur ce chemin audacieusement construit, rencontre des tunnels d'une obscurité complète, des échafaudages à claire-voie, semblables à des toiles d'araignée, des précipices vertigineux, entre lesquels les machines gravissent péniblement, en déployant toute leur puissance, les rampes les plus roides qu'un ingénieur ait jamais osé admettre dans ses tracés.

Le clair de lune est magnifique dans ces montagnes, et l'on ne peut l'oublier quand on l'a vu une seule fois.

Mais il est un instant où le spectacle est à la fois effrayant et splendide. C'est celui où l'on double le cap Horn, ou plutôt la montagne ainsi nommée, parce qu'elle fait sur la vallée une saillie formidable que le chemin contourne comme un ruban tendu au-dessus d'un précipice. Jamais le pied si sûr d'un Indien n'avait foulé ce rocher, avant que le pic, la pioche et le levier des pionniers d'abord descendus avec des cordes et amarrés à des arbres, y eussent ouvert un passage semblable à une corniche dont la largeur n'est que suffisante et que parcourent les trains à 900 mètres au-dessus de la vallée.

On ne saurait donner qu'une idée fort incomplète du grandiose de cette entreprise qui a supprimé, en quelque sorte, la distance entre les deux océans, et qui va porter la vie et la civilisation dans des contrées désertes, naguère sillonnées par de rares tribus sauvages, terreur de tous les colons des frontières.

Rapidité d'une modification de voie ferrée. — Après la hardiesse, la célérité. Il y a quelques mois, la compagnie du chemin de fer du Missouri au Pacifique, ayant décidé de diminuer la largeur de sa voie, engagea près de 1 400 hommes qui, répartis sur un nombre suffisant de chantiers, travaillèrent avec tant de rapidité que le changement fut exécuté en 12 heures, sur une étendue de près de 320 kilomètres, sans interruption du service de la ligne.

Influence des défrichements sur le climat de l'Australie. — Des États-Unis, passons en Australie, où l'attention publique se dirige depuis quelque temps sur les changements qu'éprouve le climat, par suite de l'abattage rapide et systématique des arbres. On a observé, par exemple, que dans le district de Ballarat, la destruction des bois a été suivie d'une diminution correspondante de la chute de la pluie, et que depuis 1863, la quantité de l'eau tombée a diminué plus ou moins régulièrement de $0^m,947$ en 1863, à $0^m,438$ en 1868. Durant les sept derniers mois de 1869, comprenant les deux qui sont ordinairement les plus humides, la quantité de pluie n'a été que de $0^m,284$. Cette situation préoccupe le gouvernement qui a nommé un inspecteur général des forêts de l'État, et l'a chargé de veiller sur les abus du défrichement.

Quelques autres détails sur l'Australie. — La colonie de Victoria représente maintenant une superficie presque aussi grande que celle de la Grande-Bretagne, mais sa population n'est encore que de 700 000 âmes. Le climat est comparable à celui du sud de l'Espagne ou de l'Italie ; la température moyenne est d'environ 16° C.

Il gèle rarement et la neige ne tombe jamais que sur les plateaux élevés ou sur la cime des montagnes. Sur 22 460 000 hectares de terre qui sont compris dans les limites de la colonie, la couronne possède encore 19 830 000 hectares.

Plusieurs chemins de fer sont en activité ; d'autres en construction, et un réseau bien conçu ne tardera pas à rendre d'un accès facile les districts les plus fertiles et les terrains miniers les plus riches.

On a vendu, en 1868, 111 500 hectares, au prix moyen de 80 fr. 56.

On estime à 28 612 000 francs le matériel agricole employé dans les fermes, et le nombre des cultivateurs dépasse 68 000. On a extrait, en 1868, 16 630 kilog. d'or des veines de quartz, et 30 275 kilog. des terrains d'alluvion ; en tout 46 905 kilog.

Production du sucre en Australie. — Cette riche colonie produit aussi du sucre en abondance, et peut trouver chez elle-même un débouché considérable par sa propre consommation. Une fabrique a dernièrement annoncé qu'elle pourrait seule mettre en vente 100 quintaux mét. de sucre par semaine.

Découverte de mines dans les monts Himalaya. — L'activité incessante des explorateurs fait découvrir tous les jours de nouveaux trésors sur divers autres points du globe. On annonce que M. Calvert, ancien officier de la compagnie du chemin de fer du Bengale oriental, a reconnu dernièrement l'existence de mines riches et très-étendues dans les monts Himalaya. Les minerais renferment de l'argent, du plomb, de l'antimoine, du zinc à l'état de blende, du cuivre et un peu d'or. A Shigri, sur l'ancienne frontière de l'Inde septentrionale, une de ces mines contient une étendue considérable où le minerai forme une couche de 1 à 2 mètres d'épaisseur. Les autres se trouvent principalement dans le Wazeeri Rupi, ou partie argentifère des Wazeers, nom sous lequel cette contrée a été longtemps désignée dans les cartes, comme faisant partie de Kirloo.

Extrême richesse des mines d'étain en Californie. — D'après un document officiel, émané du gouvernement des États-Unis, les mines d'étain de Californie doivent être les plus riches du globe. Ces mines occupent un espace de 20 000 hectares, et l'on y a déjà creusé 23 puits où l'on a trouvé du minerai en abondance.

Gisement considérable de soufre, près du Mississipi. — On annonce aussi que l'on vient de découvrir, près du delta du Mississipi, un gisement très-considérable de soufre. Il n'y a que 25 kilom. de distance jusqu'à la mer, circonstance favorable pour l'embarquement des produits. On n'a pas encore déterminé l'étendue de la mine, mais tout porte à croire que la richesse en est immense, car la couche de soufre pur a 41 mètres de puissance. On l'a rencontrée à 161 mètres au-dessous du sol. A côté se trouve un dépôt de gypse que la compagnie jugera probablement à propos d'exploiter. C'est en creusant pour extraire du pétrole que l'on a fait cette découverte. Au lieu d'huile, on a fait surgir une source d'eau très-abon-

dante, chargée d'acide sulfhydrique et entraînant du gypse et du sel commun.

Mine de sel gemme, près de Middlesborough. — Cette mine a été découverte par MM. Bolckhow et Vaughan, pendant l'exécution d'un sondage destiné à donner de l'eau pour leur usine de Middlesborough (Ecosse). Elle paraît être d'une grande étendue; elle règne sous la vallée de la Tees, et l'on vient d'ouvrir deux puits pour l'exploiter. Une autre compagnie s'est aussi formée pour la mise en valeur d'une vaste concession de cette mine, dans le voisinage de Middlesborough.

Gisement de phosphate de chaux près de Charleston. — Les journaux de New-York annoncent que l'on vient de rencontrér, près de Charleston, des dépôts très-considérables de phosphate de chaux qui s'étendent sous une surface d'environ 285 hectares. Les lits ont de 0m,40 à 0m,60 d'épaisseur et l'on estime leur valeur totale à plus de 32 000 000 de francs. Ce phosphate, qui constitue un riche engrais, peut être vendu à Charleston 3 fr. 25 les 100 kilog.

Accroissement rapide de Barrow-in-Furness. — La rapidité de l'accroissement de Barrow-in-Furness, naguère petit village inconnu, démontre l'influence que peut exercer sur un pays la mise en valeur d'une richesse minérale. Dans l'année 1800, on a expédié de Barrow environ 12 000 quintaux métriques de minerai de fer hématite; c'était le produit de tout le district. En 1850, cette quantité centuplée atteignait 1 200 000 quintaux métriques; depuis elle est parvenue à 10 000 000 quintaux métriques par an. Le village ne contenait, il y a 30 ans que 100 habitants; aujourd'hui, c'est une ville qui en comprend 20 000 et qui vient d'obtenir une charte d'incorporation. Elle possède des docks spacieux, dont les magasins occupent une longueur de 2 400 mètres; des chantiers, des usines à gaz, des distributions d'eau; des forges pour la fabrication du fer en barres et des cuirasses de vaisseaux; un atelier de construction pour les navires en fer et en acier; plusieurs autres établissements importants; en un mot, tout ce qui constitue une place considérable de commerce.

PHOTOGRAPHIE.

—

Photographies permanentes au carbone. — Depuis que M. J.-W. Swan, de Newcastle-sur-Tyne, a publié, le premier, un procédé pratique, propre à faire obtenir, au moyen du carbone, des photographies permanentes, on a fait à ce procédé plusieurs modifications dont les brevets ont tous été achetés par la Compagnie *Autotype* (de Londres). Les photographies ordinaires sur papier albuminé ne peuvent manquer de s'effacer après un laps de temps plus ou moins grand, et ne peuvent, par conséquent, présenter des ressources à l'histoire, tandis que l'inaltérabilité du carbone assure la permanence des dessins dont il forme la base, ainsi que le prouve la couleur encore noire de beaucoup de manuscrits très-anciens, tracés par les moines avec des encres composées de carbone.

Il est utile de rappeler ici les principes de l'emploi du carbone, afin de rendre plus claire l'explication des perfectionnements récents. La gélatine, mêlée à une solution de bichromate de potasse ou d'ammoniaque, puis séchée, peut encore être soluble dans l'eau chaude, pourvu qu'elle n'ait pas été exposée à la lumière pendant les opérations. Mais la lumière la rend insoluble dans l'eau chaude, et cette réaction pénètre d'autant plus profondément que l'exposition est plus prolongée, ce qui permet de rendre insoluble une plus ou moins grande épaisseur. Ces faits ont été d'abord observés par MM. Mungo Ponton et Poitevin. Pour obtenir des photographies par ce moyen, on mêle de l'encre de Chine ou quelque autre matière colorante à la gélatine et au bichromate de potasse; on étend une couche foncée de ce mélange, on la sèche (en opérant dans l'obscurité) et on l'expose à la lumière, sous une épreuve négative. On l'applique ensuite sur une feuille de papier blanc, et l'on soumet le tout à l'action de l'eau chaude. Sur les places où la lumière n'a pas réagi, la gélatine se dissout et le carbone est enlevé, laissant le papier blanc former les clairs de l'épreuve, tandis que les autres parties restent sombres, en proportion de l'influence qu'elles ont subie, ce qui permet d'obtenir les demi-tons. Cela posé, dans l'ancien procédé par le carbone, on étendait une couche de collodion sur une glace, et on la séchait à chaud. La gélatine colorée chaude était alors versée en couche suffisamment épaisse dans un bassin, où l'on plaçait la glace avec soin dans une position horizontale; on laissait ensuite, pendant plusieurs heures, le tout sécher dans

l'obscurité ; après quoi l'on soulevait, avec une lame mince, le coin de l'épreuve en gélatine, et on la détachait en la tirant avec soin. Dans cet état, la partie de la couche qui se trouvait en contact avec la glace ressemblait exactement au plus brillant cuir verni. Cette surface polie était placée en contact avec le côté verni du négatif, exposée à la lumière et reportée sur papier. Il était absolument nécessaire que la surface polie fût celle qui touchait au papier, parce que la lumière avait agi à diverses profondeurs, à partir de cette surface, et n'avait que rarement pénétré toute l'épaisseur de la couche de gélatine. Par conséquent, si l'on avait attaché l'autre surface au papier, toutes les ombres légères auraient été enlevées par l'eau chaude, lors de la dissolution de la gélatine non impressionnée, dissolution qui aurait laissé sans soutien les parties colorées de l'autre surface. Ce double transport sur verre et sur papier était la partie la plus incommode du procédé; la couche colorée ne pouvait être attachée d'une manière satisfaisante au papier que par une solution de caoutchouc dans de la benzine, et par une pression entre des cylindres. Maintenant, grâce à la découverte de M. J.-R. Johnson, on évite cette disgracieuse manipulation.

Voici le procédé employé aujourd'hui par la compagnie de l'*autotypie:* la matière colorante, encore exempte de bichromate, est préparée comme on vient de le dire plus haut, si ce n'est que l'on y ajoute un peu de sucre pour rendre l'enduit plus souple après la dessiccation. On y ajoute aussi un peu de matière bleue ou rouge pour rehausser le ton de l'encre de Chine. On remplit un grand bassin de la gélatine colorée, et on la tient constamment à la température justement suffisante pour empêcher le mélange de se prendre en gelée. On réunit alors les deux bouts d'une longue bande de papier, que l'on fait circuler lentement et sans tension autour de deux cylindres. Au milieu de son parcours, cette bande plonge dans la gélatine colorée qui sèche en partie sur le papier avant de repasser dans la matière colorante liquide. La bande reçoit ainsi successivement plusieurs couches minces de gélatine, jusqu'à ce que l'on ait atteint l'épaisseur désirée. On la coupe alors en feuilles qui sont insensibles à la lumière, parce que l'enduit ne contient pas encore de bichromate. On ne rend le papier impressionnable que peu d'heures avant de l'employer, et l'on y parvient en le trempant durant deux minutes dans une solution de bichromate contenant 0 kil. 050 de sel par kilogr. d'eau : l'opération se fait à la lumière jaune, orange ou rouge. Le papier est alors séché dans l'obscurité, après quoi on l'expose au jour sous l'épreuve négative. L'œil ne peut malheureusement servir de guide et le temps convenable pour l'exposition ne peut être déterminé que par des expé-

riences préparatoires et par l'emploi d'un photomètre. Cette difficulté constitue le côté faible et la partie la plus épineuse du procédé par le carbone, dans son état actuel. La surface exposée à la lumière est ensuite humectée, et s'attache, sans aucune matière adhésive, à toute substance imperméable à l'eau. La gélatine n'étant pas saturée absorbe rapidement l'humidité superflue, dès qu'on l'a placée en contact avec son support. On trempe ensuite le tout dans l'eau chaude, où l'enduit coloré se dissout et où le dessin devient transparent, si le support est un morceau de glace. Lorsque l'on emploie le papier, il faut que ce papier soit imperméabilisé; ce à quoi l'on parvient au moyen de l'albumine précipitée par l'alcool.

Pour obtenir une épreuve opaline, on plonge l'image dans l'eau pendant quelques minutes, puis on l'en retire au moyen d'une lame de glace opaline que l'on passe dessous. On pose ensuite un tampon de papier sans colle sur l'image, et l'on fait sortir toutes les bulles d'air qui peuvent se trouver entre elle et le verre. Après le temps nécessaire pour opérer une dessiccation partielle, on complète l'expulsion de l'humidité à une température de 37° C. environ. L'épreuve est alors finie.

Lorsque l'on désire la transporter du verre sur papier, on donne au premier, avant d'opérer, une couche d'une solution de stéarine dans de l'alcool méthylique faible. Cette couche se sèche bientôt et reste polie, en formant cependant une épaisseur imperceptible qui empêche l'image d'adhérer trop fortement au verre. Lorsque le développement du dessin est terminé, on mouille une feuille de papier enduit de gélatine transparente et on la met en contact avec le verre en ayant soin de chasser toutes les bulles d'air. On laisse sécher et l'on peut alors enlever de dessus le verre le papier entraînant toute l'image sans aucune altération. Quelquefois, la couche qui porte l'image est appliquée directement sur du papier rendu imperméable à l'eau par un procédé qui n'a pas encore été publié; on développe l'image et l'épreuve est finie. Le papier est probablement traité par une dissolution de quelque substance résineuse dans l'alcool méthylique. (*Mechanics' Magazine.*) — J.-B. VIOLLET.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES

—

Sur la corrélation des forces vitales et des forces physiques. — *Conférence faite le* 31 *octobre* 1869, *par M. le professeur* G.-F. Barker, *de Yate-Collége, en présence de l'Institut Américain* (1). — Sur les murs du Poecile de Syracuse, dit Alexandre de Humboldt dans sa belle allégorie du Génie de Rhodes, était suspendu un tableau qui, pendant un siècle entier, avait attiré l'attention de tous les visiteurs. Au premier plan de ce tableau une compagnie nombreuse de jeunes gens et de jeunes filles d'aspect terrestre et palpable regardaient fixement un génie ailé, au front couronné d'une auréole, qui planait au milieu d'eux. Un papillon était posé sur son épaule, et il tenait à la main une torche enflammée. Tous ses traits révélaient sa céleste origine. Les efforts très-nombreux, tentés pour résoudre le sens de cette peinture dont on ne connaissait même pas l'origine, avaient tous échoué, lorsqu'un jour, un vaisseau arrivant de Rhodes, chargé d'ouvrages d'art, apporte un autre tableau que l'on reconnut aussitôt être son pendant. Comme dans le premier, le génie se tenait au centre ; mais le papillon avait disparu, et la torche était renversée et éteinte. Les jeunes gens et les jeunes filles n'étaient plus graves et soumis ; leurs embrassements mutuels annonçaient qu'ils étaient libres de toute contrainte. Ne pouvant encore résoudre l'énigme, Denis envoya le tableau au sage pythagoricien Epicharmus. Après l'avoir examiné longtemps attentivement, celui-ci dit : Depuis soixante ans je médite sur les sources intérieures de la nature et sur les différences inhérentes à la matière ; mais ce n'est qu'aujourd'hui

(1) Cette conférence américaine semblera très-avancée ; ceux de nos lecteurs qui ne réfléchiront pas assez y verront trop de concessions faites au matérialisme ; nous n'hésitons pas, cependant, à la publier, parce que, d'une part, elle est très-remarquable, et que, de l'autre, elle est au fond très-orthodoxe. L'homme n'est pas, ainsi que le voulait l'école ultra-spiritualiste, une intelligence servie par des organes, comme l'archange Raphaël, compagnon du jeune Tobie ; son âme n'est pas simplement unie à son corps, elle est la forme du corps, elle est complétée par le corps comme elle complète le corps ; tout ce qui agit sur le corps réagit donc sur l'âme, comme tout ce qui agit sur l'âme peut réagir sur le corps. Il n'est donc nullement étonnant, il est au contraire très-naturel et nécessaire que les opérations de l'âme, la pensée, la volonté, la joie, la crainte, se traduisent, dans le corps, par un effet physique ou physiologique que l'on puisse évaluer, et qui devient, jusqu'à un certain point, la mesure, ou du moins l'expression du phénomène psychique. Ne séparons pas ce que Dieu et la nature ont uni. L'homme est à la fois un être physique, physiologique et psychique.

que le génie de Rhodes m'a appris à voir clairement ce que je n'avais fait que conjecturer jusqu'ici. Dans la nature inanimée, chaque chose cherche son semblable. Aussitôt qu'une chose est formée, elle a hâte d'entrer dans de nouvelles combinaisons, et tout l'art de l'homme ne saurait présenter à l'état isolé les matières que l'on chercherait vainement dans l'intérieur de la terre ou dans les océans mobiles de l'air et de l'eau. Mais il en est autrement de l'association des mêmes substances dans les corps des animaux et des végétaux. Ici la force vitale affirme impérativement ses droits, et sans égard à l'affinité et à l'antagonisme des atomes, elle unit des substances qui se repoussent constamment dans la nature inanimée; et elle sépare ce qui cherche sans cesse à s'unir. Reconnaissez donc, dans le génie de Rhodes, dans l'expression de sa vigoureuse jeunesse, dans le papillon posé sur son épaule, dans l'éclat impérieux de son regard, le symbole de la force vitale qui anime chaque germe de la création organique. Les éléments terrestres qui sont à ses pieds tendent à satisfaire leurs désirs et à s'unir entre eux. Le génie les menace avec hauteur de sa torche enflammée, et sans égard à leurs anciens droits, il les force d'obéir à ses lois. Regardez maintenant le nouveau tableau; vous revenez de la vie à la mort. Le papillon s'est envolé, la torche éteinte est renversée et la tête du génie est penchée; l'esprit s'est élancé dans d'autres sphères et la force vitale s'est évanouie. Maintenant les jeunes gens et les jeunes filles joignent leurs mains dans un joyeux accord. La matière terrestre reprend de nouveau ses droits. Délivrés de tout lien, ils suivent impétueusement leurs instincts naturels, et le jour de la mort du génie est pour eux un jour de noces.

Les phénomènes mystérieux et terribles de la vie. — Les paroles mises ici par Humboldt dans la bouche d'Epicharmus peuvent être regardées comme exprimant très-bien l'opinion qui a traversé tous les âges relativement à la force vitale. Aujourd'hui, comme il y a 75 ans, lorsque Humboldt écrivait, les phénomènes mystérieux et imposants de la vie sont attribués communément à quelque agent directeur résidant dans l'organisme, à certaine divinité indépendante qui y préside et qui le tient dans une soummission absolue. C'est une notion de cette nature qui a porté Héraclite à parler d'un père universel, von Helmont à proposer son *archans*, Hoffmann son fluide vital, Hunter sa *materia vitæ diffusa*, et Humboldt sa force vitale. Tous ces noms supposent l'existence d'une substance matérielle ou immatérielle, plus ou moins identique avec l'esprit ou l'âme, qui est la cause des phénomènes des êtres vivants. Mais comme la science a marché irrésistiblement en avant, et qu'il est devenu évident que les forces de la nature inorga-

nique ne sont ni des divinités ni des fluides impondérables séparables de la matière, mais qu'elles en sont simplement des affections, l'analogie appelle une concession semblable en faveur de la force vitale. De la notion que les effets de la chaleur étaient dus à un fluide impondérable appelé calorique, les découvertes ont conduit à la conviction que la chaleur n'est qu'un mouvement de particules matérielles, et par conséquent inséparable de la matière. De là à une supposition semblable relativement à la vitalité, il n'y a maintenant qu'un pas. Aussi les penseurs les plus avancés dans la science d'aujourd'hui considèrent la vie dans la forme vivante comme inséparable de sa substance, et croient que la première est purement phénoménale, ou n'est qu'une manifestation de la dernière. Niant l'existence d'une force vitale spéciale comme force, ils conservent le mot seulement pour exprimer la somme des phénomènes des êtres vivants.

En appelant votre attention ce soir sur la corrélation des forces physiques et des forces vitales, j'ai un double objet en vue. D'un côté, je chercherai à vous intéresser à une découverte de la science comparativement récente, découverte qui est destinée à jouer un rôle très-important pour procurer le bien-être de l'homme ; et d'un autre côté, je chercherai quelle part a eu notre pays dans cette découverte.

Les preuves de corrélation vitale et physique. — Considérons donc en premier lieu quelles sont les preuves que les forces vitales et les forces physiques sont corrélatives. Examinons comment les forces inorganiques et les forces organiques peuvent être considérées comme convertibles les unes dans les autres, et, par conséquent, jusqu'à quel point elles sont identiques les unes aux autres. Nous le ferons plus aisément en considérant d'abord ce que l'on entend par corrélation, et ensuite comment les forces physiques elles-mêmes sont corrélatives entre elles.

Au commencement de notre discussion, nous rencontrons une malheureuse ambiguïté de langage. Le mot force, comme on l'emploie communément, a trois significations différentes ; en premier lieu, on s'en sert pour exprimer la cause du mouvement, comme quand on parle de la force de la poudre à canon ; puis on l'emploie pour indiquer le mouvement lui-même, comme quand il est question de la force d'un boulet lancé par le canon ; et enfin on l'emploie pour exprimer l'effet du mouvement, comme quand on parle du coup frappé par le corps mobile. A cause de cette confusion, on a trouvé convenable d'adopter le mot suggéré par Rankine, et de dire énergie au lieu de force. Et précisément comme toute force sur la surface de la terre, en prenant le mot force dans son sens le plus large, peut être divisée en attraction

et en mouvement, ainsi toute énergie se divise en énergie potentielle et énergie actuelle, expressions synonymes des termes précédents. C'est l'attraction chimique des atomes, ou leur énergie potentielle, qui rend la poudre si puissante ; c'est l'attraction ou l'énergie potentielle de la gravitation qui donne la puissance à un poids élevé. Si maintenant on supprime les obstacles, la puissance actuellement latente devient active, l'attraction est convertie en mouvement, l'énergie potentielle en énergie actuelle, et l'effet voulu est produit. L'énergie de la poudre à canon ou d'un poids élevé est potentielle, elle est capable d'agir; celle de la poudre qui fait explosion ou d'un poids qui tombe est une énergie actuelle ou mouvement. En approchant une allumette de la poudre, en coupant la corde qui soutient le poids, on convertit l'énergie potentielle en énergie actuelle. Ainsi, par énergie potentielle on entend attraction, et par énergie actuelle on entend mouvement. C'est dans ce dernier sens que nous emploierons le mot force dans cette conférence ; et nous parlerons des forces de la chaleur, de la lumière, de l'électricité et du mouvement mécanique, et des attractions de gravitation, de cohésion, d'affinité chimique.

D'après ce que nous venons de dire, il est évident que quand nous parlons des forces de la chaleur, de la lumière, de l'électricité ou du mouvement, nous entendons simplement les différents modes de mouvements désignés par ces mots. Et quand nous disons que ces forces sont corrélatives entre elles, nous entendons simplement que le mode de mouvement appelé chaleur, lumière ou électricité, est convertible en chacun des autres à volonté. Corrélation implique donc convertibilité, dépendance mutuelle et relation.

L'indestructibilité de la force. — Après avoir déterminé l'emploi du mot force, et avoir montré que les forces sont corrélatives, qu'elles sont convertibles et mutuellement dépendantes, nous allons étudier les preuves de cette corrélation dans les mouvements de la nature inorganique appelés communément forces physiques; et chercher quelle preuve la science peut nous donner que le mouvement mécanique, la chaleur, la lumière et l'électricité sont ainsi convertibles les uns dans les autres. Comme nous l'avons déjà indiqué, il fut un temps où l'on croyait que ces forces étaient des espèces différentes de matière impondérable, et où les chimistes et les physiciens parlaient de l'union du fer avec le calorique comme ils parlaient de l'union du fer avec le soufre, car ils regardaient le calorique comme une substance aussi inconvertible que le fer et le soufre eux-mêmes. Mais l'idée de l'indestructibilité de la matière s'étendit graduellement à la force. Et comme on croyait qu'aucune particule matérielle ne pouvait jamais se perdre,

on conclut de même qu'aucune portion de la force existant dans la nature ne pouvait disparaître. De là est venue l'idée de l'indestructibilité de la force. Mais il était naturellement de toute impossibilité qu'on s'arrêtât là. Si la force ne peut se perdre, on se demande aussitôt ce qu'elle devient quand elle échappe à notre connaissance. Cette question conduit à l'expérience, et de l'expérience est sorti le grand fait de la corrélation des forces; un fait que des savants distingués ont proclamé la plus importante découverte de notre siècle. L'expérience a prouvé clairement que lorsqu'une force quelconque disparaît, une autre force prend sa place; que lorsque, par exemple, un mouvement est arrêté, il se développe de la chaleur, de la lumière ou de l'électricité. En un mot, que ces forces ont entre elles une telle relation, ou sont tellement corrélatives, pour employer le mot proposé alors par M. Grove, que lorsque l'une s'évanouit, elle apparaît aussitôt de nouveau sous le nom d'une autre. Mais il fallait un pas de plus pour compléter cette magnifique théorie. Du mouvement peut-il produire autre chose que du mouvement? En quoi du mouvement peut-il être converti, sinon en mouvement? Ces forces qui sont ainsi mutuellement convertibles ne peuvent-elles pas être simplement des modes divers de mouvement des molécules de la matière, précisément comme le mouvement mécanique est un mouvement de sa masse? C'est ainsi qu'a pris naissance la théorie dynamique de la force, énoncée d'abord complétement par M. Grove en 1842 dans une conférence sur la corrélation des forces, à l'Institution de Londres. Dans cette conférence, il dit : « La lumière, la chaleur, l'électricité, le magnétisme, le mouvement, sont tous des affections matérielles convertibles. En prenant l'une quelconque pour cause, une des autres sera l'effet. Ainsi, on peut dire que la chaleur produit de l'électricité, que l'électricité produit de la chaleur; que le magnétisme produit de l'électricité, l'électricité du magnétisme, et ainsi du reste. » (*Traduit par* M. L'ABBÉ RAILLARD. — *La suite au prochain numéro.*)

ÉLECTRICITÉ

—

Sur les courants électriques, *par* M. A. TRÈVE. — 1° Si l'on fait passer un courant de 50 Bunsen de *a* en *b*, entre deux pointes de charbon, l'arc voltaïque que l'on obtient disparaît instantanément,

si l'on y lance en sens contraire de *a'* en *b'* un autre courant de 50 Bunsen. Si, dans cet état, on remet les charbons au contact, rien n'apparaît, ce qui prouve bien que deux courants dynamiques ne peuvent circuler en sens contraire l'un de l'autre dans le même fil.



Fig. 1.



Fig. 2.

2° Si, au premier courant de 50 Bunsen, on oppose 60 autres Bunsen, par exemple, l'arc s'éteint *à fortiori,* mais au contact des charbons on observe des étincelles qui représentent la différence 10 des deux forces mises en opposition. On peut de la sorte augmenter ou diminuer l'éclat de l'arc et opposer l'un à l'autre, comme deux mouvements mécaniques, deux mouvements de lumière et de chaleur.

3° Au moyen d'un appareil que m'a construit M. Duboscq, j'ai fait croiser à angles droits deux arcs voltaïques de 50 Bunsen; il se produit un beau foyer lumineux sans altération sensible des courants qui y donnent naissance, qui se pénètrent sans se confondre ; quel que soit l'angle sous lequel ces deux courants se croisent, on n'observe à la projection aucune altération.

4° Si l'on dispose parallèlement l'un à l'autre deux arcs voltaïques à petite distance et que l'on fasse passer les courants dans le même sens, on remarque une légère attraction réciproque des auréoles; s'ils passent en sens contraire, on observe une légère répulsion réciproque. L'électricité paraît donc se conduire dans l'arc comme dans les fils métalliques. J'ai étudié ensuite les effets des rencontres et croisements de courants dans les tubes Geissler. Pour cela, j'ai fait disposer un tube à air raréfié avec deux électrodes séparés à chaque extrémité du tube. Si l'on fait passer deux courants de deux bobines Ruhmkorff *ab*, *a'b'*, le tube s'éclaire plus qu'avec une seule bobine; mais ce même effet se produit si ces deux courants circulent en sens inverse ou s'ils se croisent dans le tube tels qu'ils prennent les directions *ab'*, *a'b*. Ces effets sont

analogues, on le voit, à ceux que l'on obtient avec les courants dynamiques dans l'air, c'est-à-dire avec des courants continus, se croisant



Fig. 3.



Fig. 4.

en tous sens dans le même milieu sans jamais se confondre. On observe bien ce phénomène dans un tube en croix en y faisant passer les courants *ab*, *a'b'*. Cette expérience est saisissante. Maintenant, si l'on fait passer en sens contraire ces deux courants dans un tube Geissler muni d'un seul électrode à chaque extrémité, par conséquent dans *le même fil*, M. Daniel a récemment observé ce passage *simultané des deux courants.*

Ce phénomène serait en opposition avec celui que nous avons constaté sur les courants voltaïques, et l'on ne voit pas la raison pour laquelle les courants d'induction se comporteraient autrement que des courants dynamiques qui se détruisent dans le même fil. Le tube s'éclaire dans l'expérience de M. Daniel et le magnétisme sépare et montre les deux courants; mais je ferai remarquer que dans les tubes à quatre électrodes, ces mêmes phénomènes se représentent, seulement avec bien *plus d'éclat, d'une façon plus manifeste.* Il paraît permis de penser que, dans ce dernier cas, les courants circulent bien simultanément dans le même milieu, mais par *des fils différents*, tout comme les courants dynamiques dans l'air, et que dans le premier, les courants qui passent par un seul fil ne sont que *successifs* et que c'est grâce à leur discontinuité et à la prodigieuse vitesse dont on les sait animés qu'ils produisent sur la rétine une impression persistante qui est comme l'expression de leur passage simultané.

Au reste, il est une expérience très-simple qui vient jeter un grand jour sur la question. Que l'on prenne, l'œuf de M. De la Rive, avec lequel

le savant physicien a montré la rotation des courants par les aimants; si l'on y fait passer dans ce même sens les deux courants et deux bobines d'induction, l'arc lumineux s'enfle et continue à tourner. Faisons passer ces deux courants en sens contraire, aussitôt l'arc s'amaigrit, ne reste plus qu'à l'état d'un ou de plusieurs petits filets lumineux réunis par leurs extrémités et oscillant à droite et à gauche de quelques degrés *mais ne tournant pas*. Il semble permis encore de penser que si les deux courants pouvaient passer en sens contraire, l'arc se dédoublerait en deux arcs tournant en sens contraire l'un de l'autre, et *c'est ce qui n'a pas lieu*. L'expérience paraît concluante.

J'ai enfin constaté deux faits qu'il va devenir utile à sonder.

1° Dans l'expérience en croix des deux courants d'induction dans le même tube, on remarque un espace obscur au centre de la croix, lorsqu'on place les deux machines d'induction dans certaines conditions d'allures respectives.

2° Lorsqu'on traverse la colonne lumineuse *ab* par le courant *cd*, on remarque encore une accélération manifeste du mouvement vibratoire de la colonne *bo*.



Fig. 5.

Ces conditions consistent dans le synchronisme des mouvements des deux machines d'induction, et, pour cela, il a suffi de leur donner la même mise en train, c'est-à-dire *un seul et même interrupteur Foucault*.

Il est clair que dans ces conditions, les deux bobines de Ruhmkorff

fourniront toujours leurs courants discontinus, puisque c'est leur essence, mais qui seront *simultanés*.

Si, alors, on applique cet expédient à l'étude des courants en sens contraire dans un tube Geissler, passant par le même fil, la vérité sur ce phénomène se révèle dans tout son jour. Si l'on fait passer le courant de la première bobine dans le tube, celui-ci s'éclaire comme d'habitude, mais si on lance en sens contraire le courant de la seconde bobine, la lumière disparaît, le tube s'éteint instantanément : il se produit le phénomène que j'avais indiqué sur les arcs voltaïques. Les courants dynamiques et d'induction se comportent donc absolument de la même façon s'ils sont simultanés.

Si, dans un globe, muni de plusieurs électrodes, on lance en croix 2, 3 courants de bobines, ils *paraissent se croiser*, parce qu'ils sont *successifs*, si le même interrupteur ne sert pas de mise en train aux bobines.

Mais, dès que cette dernière condition est réalisée, le phénomène change de nature : chaque pôle va rejoindre le pôle contraire le plus voisin, et les courants prennent le chemin donné par la ligne de moindre résistance.

C'est ce qui se passe dans le tube en croix : les courants se dérivent, chacun prend le chemin le moins résistant ; le centre ne livre plus qu'un passage très-partiel à l'électricité et devient, par conséquent, obscur.

Ces expériences sont très-bien faites, elles éclairent une question difficile et longtemps controversée, le passage simultané de deux courants de sens contraire, et font le plus grand honneur à leur auteur, officier supérieur de marine très-distingué.

Recherches expérimentales sur la durée de l'étincelle électrique, *par* MM. Lucas et Cazin. — L'appareil dont nous faisons usage pour mesurer avec précision les durées des étincelles électriques est essentiellement fondé sur une application du vernier.

Un disque de mica de 15 centimètres de diamètre a été, par un procédé photographique, noirci sur une de ses faces et divisé vers son bord en 180 parties égales au moyen de traits transparents. Il est monté sur un axe horizontal dont la vitesse de rotation peut varier de 100 à 300 tours par seconde. Une manivelle commande ce mouvement rapide par l'intermédiaire d'un engrenage. Pour un tour de la manivelle, le disque de mica fait 66 tours et demi.

Un autre disque de même rayon et centré sur la même horizontale est fixé verticalement aussi près que possible du disque mobile. Il est

en verre argenté et porte vers le sommet de son diamètre vertical six traits transparents formant un *vernier* pour apprécier le *sixième* de l'intervalle compris entre deux traits consécutifs du disque de mica.

Une boîte circulaire en cuivre noirci renferme les deux disques. Le vernier en forme le fond du côté du foyer de lumière. Le disque de mica tourne à l'intérieur. Du côté de l'observateur, une plaque de métal forme le couvercle ; une petite fenêtre munie d'une glace de verre est ménagée en regard du vernier pour permettre les observations. De cette manière le disque mobile est préservé des poussières, protégé contre les chocs, et abrité contre les courants d'air.

L'aspect général de ce chronoscope, dont la construction a été réalisée fort habilement par M. Duboscq, rappelle celui de l'appareil imaginé et employé par M. Edmond Becquerel pour ses importantes recherches sur la phosphorescence des corps.

Nous substituons à la manivelle proprement dite une poulie en bois à plusieurs rayons sur laquelle passe une corde à boyau qui s'enroule aussi sur une autre poulie, d'un diamètre beaucoup plus grand, fixée sur le volant d'un *moteur à gaz*. Cette machine, qui nous a été très-obligeamment prêtée par son inventeur, M. Hugon, est de la force d'un demi-cheval. Elle fonctionne avec une grande régularité ; on peut la mettre en marche presque instantanément et l'arrêter de même. Elle n'exige pas, comme les machines à vapeur, qu'on la maintienne en pression pendant les temps d'arrêt, aussi nous rend-elle d'excellents services.

Pour charger la batterie de Leyde, dans laquelle nous condensons l'électricité, nous employons une machine de Holtz dont le plateau est mis en mouvement par le moteur à gaz. Les étincelles jaillissent entre deux boules de métal de 11 millimètres de diamètre. Le milieu de la distance de ces deux boules occupe le foyer principal de la lentille d'un collimateur, afin que les rayons lumineux tombent normalement sur le vernier. On vise la fenêtre du chronoscope avec une lunette grossissante.

Supposons que l'étincelle électrique se produise périodiquement dans des conditions identiques, pendant que le disque de mica tourne à peu près uniformément.

Un premier observateur applique un œil contre l'oculaire de la lunette et indique à haute voix le nombre de traits qu'il observe simultanément pour chaque étincelle. Un autre observateur enregistre ces nombres et compte le nombre des tours que la manivelle du chronoscope fait par minute.

Soient N le nombre des étincelles observées ;

S le nombre total des traits vus;
n le nombre des tours de la manivelle.

La durée y de l'étincelle, en millionièmes de seconde, est donnée par la formule

$$(1) \qquad y = \frac{10000}{12n}\left(\frac{S}{N} - \mu\right),$$

dans laquelle μ est un paramètre constant, égal à 0,70 pour notre appareil. Si l'on désigne par ε la largeur angulaire des traits du disque de mica, par ω l'angle compris entre les axes de deux traits consécutifs et par ε' la largeur angulaire des traits du vernier, on a :

$$(2) \qquad \mu = \frac{6(\varepsilon + \varepsilon')}{\omega}.$$

La formule (1) suppose que N soit un grand nombre, aussi observons-nous, en général, des séries de 100 étincelles.

Toutes choses égales, d'ailleurs, la durée de l'étincelle électrique est fonction de la batterie de Leyde, ou, en d'autres termes, du nombre des jarres qui la composent.

En faisant varier ce nombre x, par unité simple, depuis 1 jusqu'à 9, nous avons trouvé que la durée y peut s'exprimer par la formule :

$$(3) \qquad y = k(1 - a^x).$$

Avec deux boules de zinc écartées de 2,292, nous avons obtenu les résultats suivants :

$$(4) \qquad \begin{cases} \log a = \bar{1},9050453, \\ \log k = 1,5192181. \end{cases}$$

Soit

$$(5) \qquad \begin{cases} a = 0,80261, \\ k = 33,05355. \end{cases}$$

x	S	N	$12n$	y Observé.	y Calculé.	Différence.
1	$52,1^t + 143,2^t + 4,3^t = 353$	200	1402	7,45	6,49	0,96
2	$10,1^t + 66,2^t + 24,3^t = 214$	100	1215	11,85	11,70	0,14
3	$37,2^t + 63,3^t = 263$	100	1215	15,98	15,90	0,08
4	$7,2^t + 92,3^t + 11,4^t = 304$	100	1212	19,30	19,27	0,03
5	$63,3^t + 37,4^t = 337$	100	1246	21,50	21,98	—0,38
6	$50,2^t + 50,3^t = 250$	100	756	23,81	24,15	—0,34
7	$22,3^t + 67,4^t + 11,5^t = 389$	100	1236	25,81	25,90	—0,09
8	$29,2^t + 71,3^t + 9,4^t = 289$	100	792	27,52	27,31	0,21
9	$17,2^t + 71,3^t + 12,4^t = 295$	100	788	28,57	28,43	0,14

On voit que la différence entre la durée observée et la durée calculé n'a pas atteint le millionième de seconde.

Avec les mêmes boules de zinc écartées de 5 millimètres, nous avons trouvé

$$y = k'(1 - a^x). \quad (6)$$

a ayant la même valeur que ci-dessus, tandis que

$$\left\{ \begin{array}{l} \log k' = 1{,}8226921 \\ k' = 66{,}4802. \end{array} \right. \quad (7)$$

Le paramètre a est donc *indépendant de la distance explosive.*

Les jarres que nous avons fait entrer dans notre batterie ont une surface d'armature extérieure d'environ 1 243 centimètres carrés.

D'autres lois physiques non moins importantes ressortent déjà de nos recherches; d'autres restent à découvrir et feront l'objet de nos études postérieures. Nous aurons l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats que nous pourrons obtenir.

Ces recherches ont été faites à l'Observatoire impérial de Paris, grâce à la haute bienveillance de l'administration qui a bien voulu nous permettre de disposer, à cet effet, d'une salle inoccupée.

Nous n'avons pas besoin de faire remarquer à nos lecteurs combien ces recherches sont remarquables en elles-mêmes et dans leur résultat. Le nouveau chronoscope est un véritable tour de force, et il ouvrira des voies nouvelles.

Pile pour sonneries et télégraphie, *par* M. Delaurier. — Cette pile est établie sur les principes de la pile universelle dont il a été parlé plusieurs fois et dont l'emploi devient de jour en jour plus fréquent. Elle se compose d'un vase extérieur en verre, d'un cylindre en zinc, d'un vase poreux émaillé sur presque toute sa surface et d'un charbon très-mince auquel est fixé un bouchon pour éviter l'évaporation du liquide excitateur. On met de l'eau salée à saturation dans le vase extérieur.

La pile universelle m'ayant donné des résultats de durée remarquables par rapport à son énergie en la faisant fonctionner par intermittences, il ne s'agissait plus, pour la rendre propre à la télégraphie et aux sonneries que d'augmenter encore sa durée. C'est alors que j'ai eu l'idée de réduire la surface poreuse du vase contenant le liquide excitateur; la partie poreuse n'est que de 1 centimètre et demi de large sur 10 centimètres de haut. Par ce moyen très-simple, je possède, sous un petit volume, en quelque sorte un grand réservoir de liquide acide dont je dépense fort peu à la fois, l'écoulement n'ayant lieu que sur une très-petite surface.

Malgré la réduction de la partie poreuse, la quantité d'électricité que j'obtiens est encore de beaucoup supérieure à toutes celles des autres piles servant au même usage.

Je ne m'en suis pas rapporté seulement à mes expériences pour conclure; j'ai fait installer des batteries chez plusieurs praticiens et aussi chez des savants, et les résultats qu'on a observés établissent d'une manière évidente les qualités de ma pile; en outre, elle coûte peu d'entretien et peut être confiée aux mains les moins expérimentées.

La hauteur d'un élément de moyenne grandeur est de 17 centimètres et le diamètre de 11 centimètres.

CHIRURGIE.

Nouvel appareil insufflateur et aspirateur pour quelques maladies de l'oreille moyenne, *par* M. Bonnafont. — Cet appareil est une pompe destinée à diriger, dans la trompe d'Eustache ainsi que dans la caisse, des injections variées et appropriées à la circonstance. Cette pompe aspirante et foulante peut servir d'abord aux injections d'air simple; puis à l'aide d'un réservoir F, qu se visse au corps de la pompe et au tube expirateur, on peut varier, à volonté, la nature des injections : ce réservoir est garni d'une éponge qu'on imbibe légèrement du liquide dont on veut injecter la vapeur. C'est ainsi que l'on peut employer à volonté et selon les indications, l'éther, le chloroforme, le chloral, etc... Avant d'avoir imaginé cet appareil, M. Bonnafont n'avait pas osé diriger, du côté de la caisse, les injections liquides à cause des accidents que leur séjour pourrait y déterminer; mais, à l'aide de l'appareil qu'il fait connaître aujourd'hui, l'air injecté, en traversant l'éponge un peu plus imbibée, tamise le liquide et le fait sortir, sous forme de vapeur, par l'extrémité de la sonde engagée dans la trompe d'Eustache; de cette manière l'eau, ainsi pulvérisée, remplit l'indication sans avoir, à beaucoup près, l'inconvénient que nous avons signalé. C'est donc la pulvérisation des liquides dirigés dans l'oreille moyenne et avec les mêmes avantages qu'on en retire dans les affections de la gorge. Cette pompe sert encore à remplir d'autres indications; il arrive quelquefois, assez souvent même, que la trompe d'Eustache et l'oreille moyenne sont remplies de mucosités dont l'expulsion est très-difficile et qui, par la pression qu'elles exercent sur la membrane du tympan, produisent divers acci-

dents nerveux. L'auteur avait essayé d'extraire ces mucosités par aspiration à l'aide d'appareils spéciaux; mais la sonde qui s'engageait dans la trompe d'Eustache ne fermant pas assez hermétiquement ce tube, l'aspiration n'agissait que sur les mucosités avoisinant le bec de la sonde et nullement sur celles situées plus profondément. Le nouvel appareil remplit mieux cette indication. Étant muni d'une double sonde dont l'une plus petite de 2 centimètres que l'autre, qui lui sert de gaîne et dont l'extrémité est en étain à parois très-mince et très-

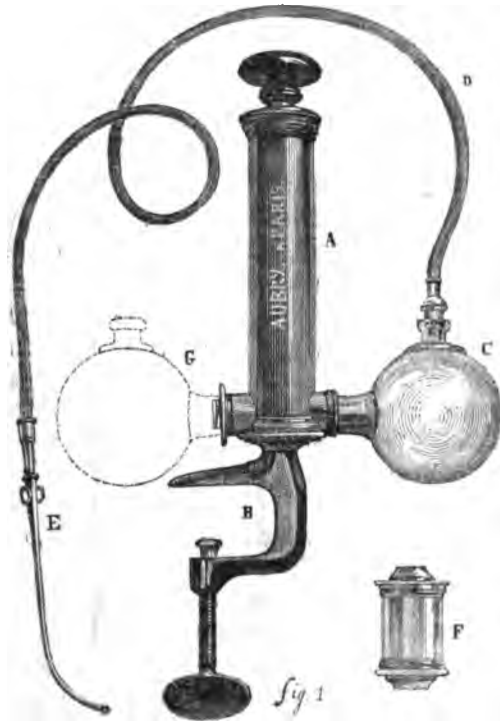


fig. 1

flexibles, on peut, lorsque la première est engagée dans la trompe, enfoncer la sonde de 1 ou de 2 centimètres plus profondément jusqu'à la portion osseuse du canal, de matière à fermer hermétiquement ce tube. On conçoit dès lors que, lorsque l'aspiration se fait, elle exerce son action sur la trompe et jusqu'à la caisse. Si les mucosités contenues sont épaisses et visqueuses, ce qui arrive très-souvent, il conviendra de faire précéder l'aspiration de quelques injections liquides, puis

de délayer ces mucosités et de leur permettre de s'engager dans la sonde.

Nous donnons ici la figure de l'appareil que l'auteur a bien voulu nous remettre comme complément explicatif de sa note.

Fig. 1. — A corps de la pompe. — B presse-étau pour la fixer à une table. — C ballon contenant le liquide dont on veut injecter la vapeur. — D tube insufflateur en caoutchouc. — E sonde en argent. — F réservoir en cuivre renfermant l'éponge imbibée destinée à remplacer le ballon C. — G ballon s'adaptant du côté de la soupape aspiratrice et servant aux aspirations de la pompe.

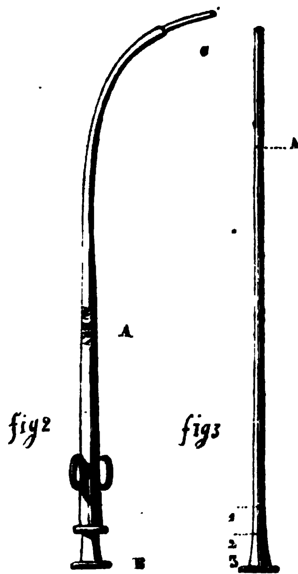


Fig. 2. — A sonde en argent d'un calibre un peu plus fort que les sondes ordinaires. — A' sonde plus petite, s'engageant dans la première. — B sonde engagée, présentant sa douille graduée afin de faire juger avec précision la partie C qui dépasse le bas de la première.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 MAI.

M. Fizeau fait ses réserves sur l'explication du déplacement des raies spectrales des deux bords de l'équateur solaire, cherchée par le P. Secchi, dans la vitesse du mouvement de rotation de l'astre.

— MM. A.-W. Hofmann et Otto Olshausen adressent le résumé de leurs recherches sur les isomères des éthers cyanuriques. Leur but est de découvrir si en outre de la cyanitholine de M. Cloëz, qui a la composition de l'éther cyanique sans ses propriétés, et de la cyanamide éthylique de MM. Cahours et Cloëz, il n'existerait pas une série de composés isomères avec les éthers cyanuriques déjà connus. Ils décrivent les modes de préparation et les propriétés des isomères trouvés par eux : l'éther cyanurique méthylique, l'éther diméthylique de l'acide amidocyanurique, l'éther diéthylique de l'acide amidocyanurique, l'éther éthylique de l'acide diamidocyanurique. Reste à découvrir les produits analogues des séries amylique et phénylique.

— M. Croullebois prend l'engagement de revenir sur les premières expériences et de les contrôler par la méthode d'Arago; il demande seulement qu'on veuille bien reconnaître que son instrument est le premier exemple connu dans la science de l'application de la méthode interférentielle à la mesure de l'indice de réfraction absolue des liquides dans les couleurs élémentaires.

— M. Drach soumet au jugement de l'Académie deux volumes in-folio manuscrits, calculés et écrits par lui, contenant : le premier, les tables des carrés binaires $N = a^2 + b^2$ jusqu'à $N = 256\,000$; le second, les tables des carrés ternaires $M = h^2 + k^2 + l^2$, des cubes binaires $N = a^3 + b^3 + c^3$ jusqu'à $N = 380\,000$; les racines cubiques des nombres premiers avec 33 décimales, et de leurs carrés jusqu'à 127; des cubes ternaires $N = a^3 + b^3 + l^3$ jusqu'à $N = 100\,000$; la plus petite valeur de l que vérifie l'équation $M - l^3 = N$.

— M. d'Esterno conclut de ses observations que ce sont seulement des crapauds mâles qui s'attachent aux carpes, mais seulement à l'époque du frai. M. Duchemin croit qu'il se trompe.

— M. Frédéric de Botella fait hommage de sa *Description géologique et minière des provinces de Murcie et d'Albacete.* On y trouve une belle carte géologique des deux provinces à l'échelle du millionième; la nomenclature des terrains sédimentaires, éruptifs, métamorphi-

ques, etc.; des gites de plomb, de fer, de cuivre, de zinc, d'alun, de manganèse, de soufre, etc.; la description des travaux de mines, préparation des minerais et procédés métallurgiques.

— M. Mannheim, professeur à l'Ecole polytechnique, envoie une note très-savante intitulée : *Quelques résultats obtenus par la considération du déplacement infiniment petit d'une surface algébrique.* Ces résultats sont des théorèmes très-généraux : Les pieds des normales abaissées de tous les points d'une droite sur une surface de degré m appartiennent à une courbe de degré m^2; la surface enveloppe d'une surface de degré m qui tourne autour d'une droite est de degré m^2; on peut, sur une surface de degré m, abaisser m^2 normales qui rencontrent deux droites données; les normales abaissées de tous les points d'une droite sur une surface de degré m forment une surface de degré m^2, qu'on appelle normale; le degré de la normale à une surface de degré m dont la directrice est la courbe d'intersection de cette surface de degré p est mp; lorsqu'on coupe une surface de degré m par un plan arbitraire, le plan contient $m(m-1)$ normales de la surface, etc., etc.

— M. Camille Jordan envoie un mémoire d'analyse très-transcendante sur la division des fonctions hyperelliptiques.

— M. Allégret signale l'existence de nouvelles classes de courbes renfermant chacune un nombre illimité de courbes algébriques planes dont les arcs offrent la représention exacte de la fonction elliptique de première espece.

— M. Sonrel appelle l'attention sur une série d'images photographiques des taches du soleil, prises chaque jour sur une échelle assez étendue pour que les mesures présentent un certain degré de précision; quand le temps est clair et l'épreuve réussie, les facules apparaissent d'une manière très-nette.

— M. Tarry communique une analyse de la théorie de la scintillation des étoiles de M. Respighi. Nous avons déjà publié un aperçu du premier mémoire du savant astronome et physicien, et nous attendons de son amitié un résumé complet.

— MM. Cornu et Mercadier avaient été conduits par leurs expériences à cette conclusion singulière : la gamme *mélodique* et la gamme *harmonique* sont formées par des intervalles différents; par exemple, les nombres de vibrations de deux sons formant une tierce sont entre eux dans le rapport 81 : 64 si les sons se font entendre successivement, et dans le rapport 5 : 4 s'ils sont émis simultanément. D'une discussion sérieuse des nombres des expériences de ces physiciens, M. G. Guéroult dit que tout ce qu'on en peut conclure, c'est que l'oreille, *faussée* par un commerce prolongé avec un instrument

faux, exige souvent pour la tierce mélodique un intervalle identique à celui qu'elle rencontre sur cet instrument faux. Si dans la tierce harmonique la justesse reprend ses droits, cela tient à la présence du battement, phénomène énergique qui s'impose à une oreille même peu délicate. En un mot, nos pianistes, nos chanteurs, nos violonistes et violoncellistes, par l'usage constant de la gamme tempérée, en arrivent à ne plus bien saisir, mélodiquement surtout, les vrais intervalles, à moins d'une organisation exceptionnelle, et s'ils approchent plus de la tierce pythagoricienne que la tierce naturelle, c'est tout simplement que la tierce tempérée est plus voisine de la première que de la seconde. Nous sommes d'avis avec M. Guéroult que le mémoire de MM. Cornu et Mercadier n'ébranle absolument *aucune* des parties de l'édifice élevé, en huit ans de travaux, par M. Helmholtz, l'éminent physiologiste de Heidelberg.

— Une longue étude des actions moléculaires fondée sur la théorie de l'action capillaire a conduit M. C.-Alph. Valson à la considération des *modules capillaires* qu'il définit comme il suit : Supposons qu'on ait préparé une série de solutions salines *normales*, renfermant toutes un équivalent de sel, évalué en grammes dissous dans un litre d'eau. Quand on passe d'une solution à l'autre, on reconnait que les variations produites dans les hauteurs capillaires par ces substitutions sont indépendantes de la nature du composé salin, et ne dépendent que de la nature même des molécules métalliques ; c'est à ces effets capillaires que M. Valson donne le nom de *modules capillaires*, et il arrive ainsi aux lois suivantes : le module d'un radical métallique est constant et indépendant du radical métallique auquel il est associé ; si les deux radicaux changent à la fois, le module total est la somme des deux modules partiels. Pour un tube d'un demi-millimètre et à la température de 15 degrés, les modules des radicaux métalliques et métalloïdiques sont :

Radicaux métalliques : ammonium $0^{mm},0$; lithium 0,05; sodium 1,2; magnésium 1,4; calcium 1,4; potassium, 1,5; manganèse 2,5; fer 2,5; zinc 2,7; cuivre 2,9; strontium 2,9; baryum 3,9; cadmium 4,3; plomb 5,9; thallium 7,9. *Radicaux métalloïdiques*, chlorures 0,0; carbonates 0,5; azotates 1,0; bicarbonates 1,1; sulfates 1,2; sulfites 1,3; bromures 2,1; iodures 3,9. Cela posé, pour avoir la hauteur capillaire d'une solution normale d'un sel quelconque, par exemple celle d'azotate de baryte, sachant que celle du chlorhydrate d'ammoniaque est de $60^{mm},9$, on retranche de ce nombre 4,9, somme des deux modules des deux radicaux de l'azotate de baryte, et l'on trouve pour la hauteur cherchée 56,0; l'expérience donne 55,9. M. Valson rappro-

che les modules de capillarité des modules calorifiques et des indices de réfraction. Rapprochement curieux : le chlorure de lithium et le chlorhydrate d'ammoniaque sont les seuls sels dont le pouvoir réfringent est supérieur à celui de l'eau; et ce sont en même temps les seuls sels dont la hauteur capillaire soit supérieure à celle de l'eau.

— M. E. Renou maintient contre M. Jamin que l'erreur commise par Lavoisier, dans l'évaluation de la chaleur latente de l'eau, est due uniquement à l'imperfection de ses thermomètres.

— M. Tarry adresse une théorie des pluies de poussière et des pluies de sang : elles seraient toutes dues au sable du Sahara qu'un vent impétueux amène jusqu'à nos contrées, surtout en février et en mars, époques des cyclones ou tourbillons atmosphériques nés dans le nord, descendus jusqu'en Afrique, et qu'un mouvement de recul ramène du sud vers leur point de départ à travers le Sahara.

— MM. Legros et Onimus communiquent leurs recherches sur les mouvements choréiformes du chien. Leur conclusion principale est que le siége de l'affection choréiforme se trouve dans les cellules nerveuses de la corde postérieure de la substance grise de la moelle ou dans les filets qui unissent celles-ci aux cellules motrices; ils l'ont confirmé par l'expérimentation à l'aide de courants électriques.

— M. Regnault, au nom de M. Pfaundler, réclame la priorité de la méthode employée par M. Jamin pour la détermination des chaleurs spécifiques, et qui consiste à noter l'élévation de température qu'un poids connu de ces corps éprouve par la chaleur que dégage un fil métallique parcouru par un courant électrique d'une intensité constante. Il opérait par la méthode différentielle : deux calorimètres semblables, remplis de poids égaux d'eau et d'un autre liquide, contenaient chacun une spirale métallique de résistance égale, parcourue par le même courant électrique : les élévations de température sont en raison inverse des capacités caloriques. M. Regnault, de son côté, avait utilisé la chaleur dégagée par des combinaisons chimiques pour opérer par compensation. Il maintenait la température du calorimètre constante, en produisant dans un réservoir placé à l'intérieur une action chimique donnant un dégagement ou une absorption de chaleur capable de neutraliser l'effet calorifique produit par le phénomène qu'il s'agissait d'étudier.

— M. Castelhaz, fabricant de produits chimiques, signale l'heureux emploi fait par M. le Dr Morin du bromure de sodium, administré sous forme de médicament ou introduit dans l'alimentation, de préférence au bromure de potassium. Il indique en même temps comment on peut obtenir en grand ce composé par la transformation préalable du brome

en bromure d'ammonium, et la conversion du bromure d'ammonium en bromure de sodium, à l'aide du carbonate de soude ou de la soude caustique. — F. Moigno.

—

Complément des dernières séances.

— Répondant à une question de M. Balard, relative à la préférence donnée au bromure de potassium sur le bromure de sodium dans les applications du brome à la thérapeutique, notre collaborateur M. Émile Decaisne répond : le bromure de sodium employé 27 fois aux mêmes doses, et quelquefois aux doses plus élevées que le bromure de potassium a donné les mêmes résultats dans les attaques épileptiques, choréiques, histériques; il a sur le bromure de potassium l'avantage d'être plus facilement éliminé et de ne pas produire de saturation; il produit la soif et la constipation plutôt que des coliques et la diarrhée passagère, comme le bromure de potassium. Dans les bromures l'action thérapeutique appartient surtout au brome.

— Le 19 avril à 11 h. 2 m., M. Chapelas a vu naître près de σ d'Hercule et venir s'éteindre près de Céphée après avoir décrit une trajectoire de 48 degrés un globe filant de première grandeur, d'une belle nuance verte, accompagnée d'une belle traînée phosphorescente compacte et détachée, et dont la disposition a été précédée de trois explosions sans bruit, mais avec éclairs. Les coordonnées des points de départ et d'arrivée ont été : *apparition*, asc. dr. 247°; décl. 46°; *disparition*, asc. dr. 330°; décl. 57°.

— M. Charles Grad écrit à l'Académie que la voie de la mer de Kara, au nord de la Sibérie, comprise entre 55 et 75 degrés de longitude, et de Greenwich à 76 et 75 degrés de latitude nord, offre pour l'exploration du pôle nord sur la voie du cap Horn ou du détroit de Behring un trajet beaucoup plus court, par conséquent moins coûteux; cette mer peut être traversée chaque année, et la navigation est possible sur toute l'étendue des côtes d'Alec dans l'océan Glacial.

— Suivant M. Roujon, le type primitif et normal des mammifères est caractérisé par un radius et un cubitus, un tibia et un péronné libres et non soudés; par cinq doigts aux mains, huit os au carpe, sept ou huit os au tarse; des membres postérieurs différant des postérieurs par leurs usages, des clavicules parfaites des dents simples et assez nombreuses.

Erratum. — Page 6, ligne 37, *Rosny*, lisez : *Rosoy*.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Nominations. — M. Chauffard est nommé professeur de thérapeutique et pathologie générales à la Faculté de médecine de Paris.

— M. Hermite est nommé professeur d'algèbre supérieure à la Faculté des sciences de Paris.

— M. Mège, député, vice-président du Corps législatif, est nommé ministre de l'Instruction publique.

— M. Maurice Richard, ministre des beaux-arts, prendra le titre de ministre des lettres, sciences et beaux-arts.

Sont distraits du ministère de l'instruction publique, pour être placés dans les attributions du ministère des lettres, des sciences et beaux-arts, les services ci-après désignés :

Institut impérial de France; Académie impériale de médecine; Bibliothèque et musée d'Alger, et enseignement des langues orientales vivantes; Ecole impériale des chartes; Bibliothèque impériale et cours d'archéologie qui s'y trouve annexé; Bibliothèques Mazarine, de l'Arsenal, de Sainte-Geneviève; Service général des bibliothèques, rédaction des catalogues des bibliothèques des départements; Sociétés savantes de Paris et des départements, *Revue des Sociétés savantes*, bibliothèque du comité des travaux historiques et des sociétés savantes; *Journal des savants;* Souscriptions aux ouvrages scientifiques et littéraires, et répartition de ces ouvrages entre les bibliothèques publiques; comité consultatif des souscriptions, comité des travaux historiques; Encouragements et secours aux savants et gens de lettres, subventions et encouragements pour voyages et missions scientifiques et littéraires; Publication et répartition des documents inédits de l'histoire de France, carte topographique des Gaules; Dépôt légal; réception et distribution des ouvrages provenant du dépôt légal.

— M. Plichon, membre du Corps législatif, est nommé ministre des travaux publics et du commerce.

— M. Dumesnil, chef de la division de l'instruction publique, est nommé directeur de l'enseignement supérieur.

— M. Mourier, chef de division de l'enseignement secondaire, est nommé directeur de l'enseignement secondaire.

Liberté d'Enseignement supérieur. — M. Duruy, en 1867, avait soumis au conseil impérial de l'instruction publique un projet de loi établissant la liberté de l'enseignement supérieur, dont voici les dispositions essentielles :

« Article 1er. — Tout Français âgé de vingt-cinq ans au moins, et n'ayant encouru aucune des incapacités comprises dans l'article 26 de la loi du 15 mars 1850, peut ouvrir une école supérieure libre, s'il a obtenu, soit devant un jury de Faculté, soit devant un jury d'Etat institué par l'article 4, le grade de docteur ou de licencié pour les matières d'enseignement auxquelles il veut se livrer.

Pour exercer les fonctions de professeur dans une école supérieure libre, il faut être âgé de vingt-cinq ans au moins, n'avoir encouru aucune des incapacités prévues par le paragraphe précédent, et être pourvu du grade de licencié dans l'ordre d'enseignement auquel on veut se livrer.

Art. 3. — Pour l'obtention des grades, les élèves de l'enseignement libre peuvent, à leur choix, subir les examens réglementaires soit devant un jury de Faculté, soit devant un jury d'Etat.

Art. 4. — Le jury d'Etat est nommé pour trois ans par le ministre de l'instruction publique et siége dans les villes qui seront désignées par un règlement d'administration publique délibéré en conseil impérial. Il est formé de membres appartenant ou ayant appartenu à l'enseignement public et de membres choisis en dehors de cette catégorie. Les membres du jury d'Etat, qui ne font pas ou n'ont pas fait partie de l'enseignement public, sont dans la proportion du tiers, s'il y a trois juges, des deux cinquièmes, s'il y en a cinq.

Art. 5. — Aucun certificat d'études ni de scolarité ne sera exigé des élèves de l'enseignement libre aspirant aux grades de l'enseignement supérieur, soit devant un jury de Faculté, soit devant un jury d'Etat. Toutefois, les aspirants aux grades de l'enseignement médical ne seront admis à subir les examens que sur la présentation d'un certificat de stage d'hôpital obtenu dans les conditions qui seront déterminées par un règlement d'administration publique délibéré en conseil impérial.

Art. 6. — Les dispositions de la présente loi concernant les écoles supérieures libres sont applicables aux cours faits sur les matières d'enseignement supérieur et qui se continuent de manière à présenter un caractère de périodicité ou de permanence. Le conseil impérial de l'instruction publique peut toutefois dispenser ces cours de l'application des dispositions qui précèdent. La dispense accordée n'est valable que pour un an.

Les conférences ou entretiens, qui ne se renouvellent pas de manière à présenter le caractère de périodicité ou de permanence indiqué au paragraphe premier du présent article, sont considérées comme réunions publiques et placées sous l'application de la loi relative au droit de réunion, alors même qu'elles toucheraient aux matières de l'enseignement supérieur. » Ce projet est un grand pas vers la liberté. F. M.

J'avais conçu les choses autrement, je voulais un régime de liberté et d'indépendance plus grande dans mon projet de loi de 1846, p. 121 (Principes fondamentaux d'après lesquels doivent se résoudre au moment présent les deux grandes questions : 1° du rapport de l'Eglise et de l'Etat; 2° de la liberté et de l'organisation de l'enseignement. Paris, 1846, au bureau des *Mondes*, 32, rue du Dragon).

« Art. 1er. — L'enseignement supérieur et secondaire est libre en France sous les conditions de moralité, de capacité et de surveillance établies par la présente loi.

Art. 2. — L'enseignement supérieur et secondaire sera donné au nom de l'Etat par l'université.

Art. 3. — Ces deux ordres d'enseignement libre et universitaire sont administrés ensemble par un même conseil général de l'Instruction publique en France, constitué à Paris sous la direction et la présidence du ministre de l'Instruction publique.

Art. 4. — Le conseil général de l'instruction publique sera composé de trente membres, et comprendra de droit dans son sein le premier président de la Cour de cassation, le président de la Cour des comptes, le premier président de la Cour impériale, le procureur général près la Cour de cassation, le préfet de la Seine, l'archevêque de Paris, le procureur général près la Cour impériale de Paris, le recteur de l'Académie de Paris, les recteurs d'universités libres et comprenant toutes les Facultés, les secrétaires perpétuels des cinq Académies, le président de l'Académie de médecine, etc.

Art.—5. Il appartient au conseil général de l'instruction publique en France d'arrêter le programme des divers enseignements, de prononcer sur la création des universités et des Facultés (des colléges ou lycées impériaux et communaux, des institutions de plein exercice), de délibérer publiquement sur toutes les questions graves relatives à l'instruction publique (enseignement primaire, secondaire et supérieur).

Art. 6. — Il sera créé, sous la dépendance du conseil général de l'instruction publique, un corps d'inspecteurs généraux des études en France, chargés de visiter et d'inspecter chaque année les universités, les facultés, les colléges ou lycées et les institutions de l'Etat ou libres.

Art. 7. — L'Université impériale aura, sous la dépendance du ministre de l'instruction publique et du conseil général de l'instruction publique en France, son conseil universitaire et ses inspecteurs chargés de vérifier chaque année la comptabilité des divers établissements à elle confiés, d'informer sur le personnel, etc.; ce conseil sera présidé par un grand-maître de l'Université impériale, le ministre de l'instruction publique pourra se réserver les fonctions de grand-maître de l'Université impériale.

Art. 8. — Il est établi dans chaque chef-lieu de département un comité d'enseignement supérieur (et secondaire) composé de dix membres, et qui comprendra dans son sein le préfet, l'évêque, le président de la cour impériale ou le président du tribunal, le procureur général ou le procureur impérial, l'ingénieur en chef des ponts et chaussées, le président du consistoire ou un ministre, un membre du conseil général, un membre du conseil d'arrondissement, le recteur de l'Académie, le recteur de l'université libre s'il y en a. Il appartiendra au conseil d'instruction secondaire ou supérieure de délibérer en première instance sur les autorisations à accorder pour la fondation des établissements d'instruction supérieure ou secondaire. Le comité départemental ou une commission de cinq membrès nommés dans son sein se transformera, par l'adjonction d'un nombre suffisant de docteurs ou de licenciés choisis en nombre égal au sein de l'université et en dehors de l'université, en comité d'examen, pour les grades (de bachelier) de licencié et de docteur. A Paris, le conseil général de l'instruction publique en France remplira par lui-même ou par une commission dans son sein les fonctions du comité départemental.

Art. 9. — Il sera établi dans chaque chef-lieu d'arrondissement un comité composé du maire, du président du tribunal civil, du procureur impérial, d'un curé de l'arrondissement désigné annuellement par l'évêque, d'un membre du conseil d'arrondissement désigné annuellement par ledit conseil. A Paris, le président du tribunal civil pourra être remplacé par un juge, le procureur impérial par un substitut, le membre du conseil d'arrondissement par un conseiller municipal. »

Je m'arrête là pour aujourd'hui, et j'appelle l'attention sur le caractère principal de mon projet : la distinction entre les deux ordres d'enseignement, universitaire et libre, placés tous deux sous la dépendance d'un conseil général de l'instruction publique, et des comités de département et d'arrondissement : la liberté et l'égalité ne peuvent exister que dans ces conditions ; parce que la commission d'enseignement supérieure n'a pas fait cette distinction capitale, il lui a été impossible de s'entendre, et elle a déjà sacrifié au fond la liberté d'enseignement, le projet de M. Duruy est bien meilleur.

Nécrologie. — M. Lamé, de l'Académie des sciences, est mort le lundi 2 mai. « M. Lamé, disait M. Bertrand sur sa tombe, a créé des méthodes aujourd'hui classiques, mais il était avant tout un grand esprit, un penseur aux conceptions hardies, un investigateur obstiné des secrets les plus cachés de la nature... Peu d'esprits ont été plus aptes au maniement des formules analytiques. Il excellait à donner une forme élégante et concise aux expressions les plus rebelles. Quelque question qu'il abordât, la solution contenait, comme à son insu, d'admirables développements analytiques... Il ne s'était rien proposé de moins que de relier toutes les lois physiques dans les conséquences d'un principe unique, en les rattachant, avec celles de la mécanique et du système du monde, à l'étude de l'éther... L'élévation et la variété de son œuvre n'ont jamais altéré sa modestie... Il s'humiliait devant la grandeur des problèmes dont il ne pouvait détacher ses efforts, et réservait pour les principes seuls de ses travaux son admiration tout entière. »

M. Combes a ajouté : « Lamé n'était pas seulement un géomètre éminent et l'un des écrivains les plus distingués de notre temps. Ses travaux ont eu et auront pour l'art des constructions des conséquences pratiques dont l'importance devient chaque jour plus manifeste. Son nom appartient à la fois à l'histoire de la science pure et à celle des sciences appliquées par les ingénieurs du corps des mines auquel il appartenait... Tous ceux d'entre nous qui ont eu le bonheur de le connaitre l'aimaient pour les excellentes qualités de son cœur, autant qu'ils l'admiraient pour les grandes et brillantes qualités de son esprit. »

— Nous venons trop tard payer notre tribut d'amitié et de bon souvenir à l'un des hommes pour lequel nous éprouvions le plus de sympathie, en raison de la distinction de son esprit, de la bonté de son caractère, de la douceur de ses manières et de ses relations, de sa modestie, de son désintéressement peut-être excessif, de son esprit d'invention, de ses grandes découvertes, etc. Nous voulons parler de M. Niepce de Saint-Victor, chef d'escadron de gendarmerie, commandant du Louvre, mort subitement, le 5 avril. Né le 26 juillet 1805, il n'avait pas encore 65 ans. La plus grande de ses découvertes fut la photographie sur verre albuminé, il eut le premier l'idée éminemment heureuse et féconde d'étendre sur glace une couche continue, sans fibres, d'une transparence absolue, le blanc d'œuf additionné d'iodure et sensibilisé par le nitrate d'argent. S'il avait pris un brevet, il se serait certainement enrichi, tandis qu'il est mort pauvre, n'ayant pour vivre et élever sa famille que les modestes appointements de son grade, et ne laissant

à sa veuve et à ses enfants qu'un nom respecté, honoré, aimé, mais auquel on ne rendit pas la justice qui lui était due. Le procédé de photographie sur albuminé, perfectionné et rendu plus rapide par M. Taupenot, a fait naître une multitude de chefs-d'œuvre et des collections immenses de vues stéréoscopiques, réunies par MM. Ferrier et Soulier, Léon et Lévy ; il a été, en outre, le point de départ de la photographie sur collodion, qui a révolutionné le monde photographique. Attiré par les recherches originales de M. Edmond Becquerel, il poursuivait depuis vingt ans le difficile et capital problème de la fixation des couleurs par la photographie. Il aurait peut-être réussi s'il avait été plus encouragé, mais il semblait que chacun de ses pas en avant fît naître une opposition plus vive, et il se découragea quelque peu en même temps que les moyens d'exécution lui faisaient défaut. Il avait cependant fait assez de progrès pour que nous puissions admirer encore aujourd'hui les colorations vives d'images obtenues par lui il y a plus de dix ans. Ses expériences sur les propriétés photographiques des sels d'urane et l'emmagasinement de la lumière sont d'une originalité extrême et n'ont pas encore été assez fécondes. Notre noble ami n'aurait pu les poursuivre qu'en ôtant aux siens le nécessaire; combien nous étions surpris de voir sortir, après cinq ou dix ans, de tubes d'étain hermétiquement cachetés des feuilles de papier blanc imbibées de lumière et restées visiblement actives. — F. MOIGNO.

— M. le prof. G. Magnus, qui nous honora de son amitié, est mort le 4 avril à Berlin, la ville qui a été le théâtre de sa vie et de ses travaux. Né en 1802, il commença de bonne heure ses études de chimie et de physique, et en 1825 il publia des recherches sur l'inflammabilité du fer, du nickel et du cobalt, obtenus à l'état de poussière fine par la réduction de leurs oxydes à une basse température dans un courant de gaz hydrogène. En 1827, il publia une dissertation sur le tellure, sujet de sa thèse de docteur en philosophie, et un certain nombre d'autres mémoires sur différents sujets de chimie. En 1831, il devint répétiteur, en 1834 professeur extraordinaire, en 1845 professeur ordinaire de physique et de technologie dans l'Université. Il était, en outre, membre de l'Académie des sciences de Berlin, et l'un des vice-présidents de la *Société chimique de l'Allemagne*, fondée dernièrement à Berlin et déjà si florissante.

Ses nombreuses recherches embrassent une grande variété de sujets. Les premières sont principalement consacrées à la chimie; composition chimique de divers minéraux, action dissolvante de l'acide sulfurique et acide per-iodique, variétés allotropiques du soufre, etc.; acides éthionique et iséthionique extraits du gaz oléfiant; premières dé-

terminations de la quantité de gaz contenue dans le sang; quantité d'oxygène absorbée par le sang, etc., etc.

Physicien éminent, il a attaché son nom à un très-grand nombre de recherches théoriques et expérimentales sur l'électrolyse, le magnétisme, la température souterraine, les effets de la fusion sur la densité des minéraux, la dilatation des gaz par la chaleur, les points d'ébullition des solutions salines, la tension de leurs vapeurs et de celles des mélanges liquides, la polarisation et l'absorption de la chaleur par différents milieux, gazeux et liquides.

Tous ces travaux ont été exécutés avec une précision, une habileté, une dextérité, un esprit d'invention tels qu'il a pris place au premier rang des physiciens des temps modernes. Parmi les instruments qu'il a créés, nous citerons un gyroscope, un thermomètre souterrain, un appareil à comprimer les gaz, etc.

*

Bon exemple professionnel. — M. le docteur Marchal (de Calvi) s'est ému de ce que, après cinquante ans d'une existence noblement remplie, un des praticiens les plus éminents de Paris, M. de Robert de la Tour, ne fût pas même chevalier de la Légion d'honneur, et il fait appel pour lui obtenir cette distinction tant méritée, à ce qu'il appelle une manifestation professionnelle, au suffrage universel de ses collègues. Depuis bien longtemps déjà M. de Robert de la Tour est en possession d'une doctrine générale sur la chaleur animale et sur l'inflammation qui l'a conduit à une thérapeutique nouvelle dont les applications sont aussi nombreuses que variées. Il y a plus de vingt-cinq ans qu'il fait servir au diagnostic un thermomètre de poche fabriqué sur ses indications, et qui répond à tous les besoins de la thermométrie physiologique. Son collodion élastique ou glycériné employé en couches successives comme abortif de l'érysipèle, de la variole, du zona, de la péritonite, des abcès, des furoncles, de toutes les phlegmasies superficielles, etc., a produit un nombre considérable de guérisons souvent merveilleuses. Seul, sans titre, sans position officielle, sans recommandations, il s'est fait une puissante clientèle médicale. Quoique étranger à la corporation, nous nous unissons de cœur au chaleureux appel de M. Marchal, de Calvi. — F. Moigno.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. L'ABBÉ LERAY, *à Redon.* — **Réponse à M. Lecoq de Boisbaudran.** — « Dans ma réponse (*Mondes*, 28 avril) à la note de M. Lecoq de Boisbaudran (*Mondes*, 7 avril), je ne songeais nullement à une question de priorité quelconque, et la réclamation de M. de Boisbaudran m'a étrangement surpris. De quelle priorité veut-il parler? Je n'en sais trop rien.

Je viens de lire la note qu'il avait adressée à l'Académie au mois de septembre, et aujourd'hui, comme alors, voici le point saillant qui m'a paru clair et net : M. Lecoq de Boisbandran veut expliquer par des vibrations longitudinales de l'éther, ce que j'explique par des courants. Là est entre nous deux le véritable champ de bataille.

Sans doute il annonce que l'attraction n'est pas proportionnelle aux masses, et c'est peut-être de cette assertion qu'il réclame la priorité. Je ne la lui disputerai pas; car je crois que nous ne l'avons ni lui ni moi, et que bien d'autres avant nous ont mis en doute cette proportionnalité. Le difficile n'était pas de nier l'exactitude de la loi de Newton sous ce rapport, mais d'indiquer la nature de la modification qu'elle devait subir.

M. Lecoq de Boisbaudran affirme qu'il avait présenté à l'Académie en septembre l'addition que j'ai trouvée dans *les Mondes*, 7 avril. Il doit reconnaître que je ne pouvais pas le savoir et que j'ai dû légitimement réfuter cette addition, comme si elle était postérieure à la publication de mon ouvrage. Par là tombent les reproches qu'il m'adresse à la fin de sa réclamation.

Du reste, puisqu'il m'affirme que MM. les secrétaires perpétuels avaient supprimé cette partie de sa note dans les comptes rendus, je l'en crois sur parole; et j'espère qu'il voudra bien m'accorder la même confiance dans les explications que je vais lui donner relativement à ma note du 6 septembre et à la composition de mon opuscule sur la constitution et les mouvements de la matière.

Ce petit ouvrage était terminé au mois de juin 1869. Comme je me défiais de mes propres forces, je vous écrivis au mois de juillet pour vous demander si vous voudriez bien examiner ou faire examiner mon manuscrit. Vous me répondîtes avec empressement que vous me rendriez volontiers ce service, et j'allai à Paris, au commencement d'août, pour conférer avec vous. Vous lûtes mon travail; vous le fîtes lire à

M. Félix Lucas (je crois) et tous les deux pourriez attester que l'opuscule publié en décembre est identique au manuscrit du mois d'août. D'ailleurs, quiconque aura lu attentivement mon livre reconnaîtra qu'il est tout d'une pièce et que je n'ai pu profiter de la note de M. Lecoq de Boisbaudran pour y introduire après coup la modification qu'il suppose.

Après examen, il fut décidé que mon travail méritait l'impression et il ne tint pas à moi, vous le savez, qu'elle ne fut immédiate.

Sur votre conseil, je rédigeai une note pour l'Académie des Sciences, et M. Faye eut l'obligeance de la présenter à la séance du 6 septembre.

Dans cette note je ne cherchais pas le moins du monde à démontrer l'exactitude de la loi de Newton, comme le prétend M. Lecoq de Boisbaudran, je me proposais uniquement de prouver que cette loi pouvait s'expliquer sans action à distance, et je posai deux principes mécaniques d'où elle découlait. Ce que je disais alors, je le dis encore maintenant : la loi de Newton découle de ces deux principes ; et je ne suis point du tout en contradiction avec moi-même, lorsque je dis dans mon livre : Comme mon deuxième principe n'est qu'approché, la loi de Newton n'est elle-même qu'approchée, en ce qui concerne la proportionnalité de l'attraction aux masses.

Pourquoi n'ai-je pas fait immédiatement cette observation dans ma note à l'Académie? Parce que je ne voulais pas mettre en doute la loi de Newton sans donner mes raisons, et que je ne pouvais convenablement les donner dans une courte note. Je me contentai de poser mes principes, sans preuves, comme de simples hypothèses, et d'en tirer les conséquences. Mais j'annonçais en même temps que je publierais prochainement des explications sur ces principes, et je pensais qu'on attendrait ces explications avant de me combattre.

Dans mes prévisions, mon livre devait paraître à la fin de septembre, et je ne voyais pas d'inconvénient à laisser incomplète ma communication à l'Académie.

J'avais quitté Paris le 17 septembre, laissant mon manuscrit à l'imprimeur et ayant déjà corrigé les premières épreuves, et j'étais de retour à Redon, lorsque vous eûtes la bonté de m'expédier la note présentée à l'Académie par M. Lecoq de Boisbaudran.

Comme je l'ai déja dit, je ne jugeai pas opportun de répondre, espérant que les développements de mon livre convaincraient ceux que ma note incomplète n'avait pas satisfaits.

Je vous écrivis aussi qu'avant de répondre à M. Lecoq de Boisbaudran, il serait convenable d'attendre les calculs et les démonstrations qu'il ne manquerait pas de produire à l'appui de ses affirmations.

Voilà ce qui s'est passé, ce que vous pouvez, mieux que tout autre, attester, et j'espère que M. Lecoq de Boisbaudran ne récusera pas votre témoignage. »

Les faits se sont réellement passés tels que M. Leray les raconte, et je les confirme pleinement. — F. MOIGNO.

M. SACC, *à Neufchâtel*. — **Pain chimique.** — « Vous avez entendu parler du pain, dit chimique, qu'on obtient en incorporant à la farine pétrie avec de l'eau et du sel, de l'acide carbonique, ou un mélange capable d'en dégager. Ce pain chimique diffère du pain ordinaire en ce qu'il est lourd, et que dans la soupe il ne se gonfle pas; mais se délaie, ce qui vient de ce que ses éléments gluten et amidon sont restés insolubles, tandis que dans le pain fermenté ils sont devenus solubles en majeure partie.

J'ai cherché à résoudre ce problème qui était abordable, puisque la chimie possède des agents capables de gonfler et de dissoudre en partie le gluten et l'amidon, et vous jugerez à quel point j'ai atteint le but en goûtant le pain que je vous envoie avec ces lignes, et qui pétri hier, à huit heures, en présence de tous mes élèves, leur a été distribué à dix heures; tous l'ont déclaré excellent.

Les drogues que j'emploie sont saines, bon marché, et à la portée de tous; j'espère donc que ma découverte passera vite dans le domaine public, et que, grâces à elle, toutes les ménagères se mettront à faire leur pain, qui sera meilleur et à meilleur marché que celui des boulangers.

Mon procédé n'exige aucun appareil ni manipulation spéciale, c'est assez dire qu'il est exécutable partout. »

J'ai goûté le pain de M. Sacc, et, quoique le transport l'eût très-fort desséché, je l'ai trouvé très-bon, un peu salé peut-être, pour les palais habitués au pain de Paris. — F. M.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

La santé publique à Paris du 8 au 14 mai. — La mortalité générale n'a pas augmenté, mais les maladies dominantes, la *variole* et la *pneumonie*, conservent toujours un chiffre élevé. La *variole* accuse 179 décès et la *pneumonie* 114. La *scarlatine*, la *rougeole*,

la *fièvre typhoïde*, l'*angine couenneuse*, le *croup* donnent un nombre de cas de mort fort peu élevé et même inférieur à celui des années précédentes. Constatons aussi en passant que les maladies qui sévissent sur les femmes en couches sont très-rares en ce moment, et que le bulletin de la préfecture porte cette semaine zéro à l'article *affections puerpérales*.

Puisque j'ai parlé du bulletin de la préfecture de la Seine, il faut que l'on sache que les chiffres que je reproduis d'après lui, chaque semaine, ne comprennent pas les cas de mort dans les hôpitaux dont le dépouillement ne se fait que tous les trois mois. Or, il meurt, à Paris, 1 personne sur 4 à l'hôpital. Le bulletin hebdomadaire est donc loin de donner au public le chiffre même approximatif des décès. Il ne faut pas oublier, non plus, que la constatation des causes de mort est faite à Paris par les vérificateurs des décès, et l'on comprend ce qu'a de défectueux et d'incertain cette manière de procéder. C'est le médecin traitant qui devrait constater officiellement la cause de la mort, comme cela se fait, du reste, à Londres. Même avec cette précaution, il faut bien l'avouer, le bulletin des décès ne peut pas encore avoir une valeur absolue, soumis qu'il est, dans un grand nombre de cas, à toutes les incertitudes du diagnostic médical.

C'est en 1864 seulement que le préfet de la Seine décida la publication d'un bulletin mensuel des actes de l'état civil et des causes de décès.

Je me rappelle qu'à cette époque, on fit à M. Haussmann l'honneur d'une idée qui, en réalité, appartient à Colbert. Le projet qu'avait ce grand ministre de donner ce bulletin mensuel, et que la mort vint interrompre, reçut un commencement d'exécution et il en existe un extrait fort curieux dans l'*Histoire de l'Académie royale des sciences*, pour 1771.

Les aliénés et la loi de 1838. — La loi de 1838 sur les aliénés est depuis quelque temps l'objet des critiques les plus vives. Il semblerait qu'on eût à lui reprocher de nombreux abus et que les séquestrations arbitraires soient, en France, chose assez commune. Pétitions au Sénat, réclamations dans les journaux politiques, rien n'y aura manqué, si ce n'est cependant la preuve des faits allégués. Ce qu'il y a d'assez étrange au milieu de tout ce bruit, c'est que personne n'ait eu la pensée ou le courage de protester énergiquement contre des allégations trop intéressées pour être très-sincères. On a laissé l'opinion publique s'égarer, et presque tout le monde aujourd'hui trouve mauvaise une loi que personne n'a défendue, pas même les médecins

aliénistes qui l'appliquent tous les jours. Et cependant cette loi fonctionne depuis 32 ans ! Il est impossible qu'on ne se soit pas encore rendu un compte bien exact de ses imperfections, des modifications qu'il conviendrait d'y apporter.

En y regardant d'un peu près, je suis tout disposé à croire que les médecins mis en cause ont un peu trop dédaigneusement traité leurs anciens clients ; une réponse catégorique avec des faits à l'appui, eût fait taire ceux qui ne parlaient qu'avec la certitude qu'on ne leur répondrait pas. Il y aurait eu beaucoup de bruit de moins, et surtout on n'aurait pas pensé à modifier une loi qui non-seulement n'a rien produit de mauvais, mais encore a largement pourvu aux besoins des aliénés, à la sécurité de la famille, à la sauvegarde de l'ordre public. Il serait bon, quand on attaque, de remonter à l'origine des choses. J'ai voulu me rendre compte de tout ce qui avait été fait au moment où la loi avait été promulguée, et j'ai été profondément surpris de voir que cette loi n'avait pas demandé moins de deux ans et demi de travail, qu'elle avait été deux fois discutée à la Chambre des députés, qu'elle était revenue deux fois à la Chambre des pairs, et qu'enfin, après des discussions auxquelles avaient pris part des hommes appartenant aux opinions les plus opposées, elle avait été votée presque à l'unanimité, puisqu'il y eut seulement 16 voix contre.

J'ai appris encore que la commission s'était entourée de tous les renseignements utiles; qu'elle avait fait appel aux connaissances spéciales de MM. Esquirol, Ferrus, Falret père, et partout dans les discussions m'est apparue cette préoccupation légitime, c'est que la liberté individuelle fût sauvegardée par les précautions les plus minutieuses. Les législateurs ne voulurent pas, et ils eurent bien raison, que les responsabilités fussent partagées. Pour qu'un malade soit admis dans un établissement d'aliénés, il faut : 1° un certificat de médecin, n'ayant aucun lien de parenté ni avec le malade, ni avec la personne qui demande le placement, ni avec le chef de l'établissement. Ce certificat doit relater les particularités les plus importantes de la maladie et conclure à la nécessité du placement. 2° Une demande d'admission écrite et signée par la personne qui demande le placement. Le chef de l'établissement doit, sous sa responsabilité, s'assurer tant de l'identité de la personne qu'on lui confie que de celle de la personne qui lui présente le malade. 3° Une pièce constatant l'identité, passe-port ou tout autre acte authentique. Et, quand le malade est entré dans l'établissement, sa présence est signalée dans les vingt-quatre heures à l'autorité administrative, à l'autorité judiciaire ; les certificats de quinzaine, les notes

mensuelles complètent un ensemble des renseignements qu'à tout moment il est facile de vérifier.

Il nous semble qu'on ne pouvait guère pousser plus loin les précautions, et que rendant médecins et chefs d'établissements responsables et sous le coup, en cas d'infraction à la loi, de peines assez sévères pour entraîner la ruine d'un établissement privé, par exemple, que, en exigeant pour les maisons de santé un cautionnement assez élevé, on avait fait tout ce qu'il était possible de faire pour prévenir les séquestrations arbitraires. Il faut bien convenir qu'on y a réussi, puisqu'il n'y a pas un seul cas authentique, puisque les réclamations même les plus vives d'hommes parfaitement en situation de se faire entendre, n'ont jamais abouti à une condamnation, ni des médecins, ni des directeurs d'établissements publics ou privés. Ce qu'il y a encore de très-remarquable et de très-humain dans cette loi, c'est l'idée dominante qu'un aliéné est malade, et que, avant tout, il a besoin d'être traité. Or, dans toutes les accusations formulées contre la loi du 30 juin 1838, je vois qu'on s'en prend surtout aux médecins et qu'on leur conteste le droit d'intervenir seuls dans les questions si graves que pose la folie. Cependant, qui pourrait mieux que le médecin se prononcer en pareille matière? Est-ce que, par hasard, on croirait que pour juger qu'un homme est aliéné ou sain d'esprit il suffit du simple bon sens? Qu'on peut du premier coup s'improviser médecin aliéniste, et trancher *ex cathedrâ* les problèmes que soulève la folie?

En lisant le projet de loi que M. Gambetta se propose de soumettre à la chambre des députés, on y reconnaît cette prétention au moins étrange, que le premier venu pourrait, sans difficultés, constater qu'il y a ou qu'il n'y a pas opportunité à placer dans un asile un individu pour lequel la famille demanderait le placement. Il faut n'avoir jamais été à même d'examiner un fou pour parler avec une aussi grande légèreté de tout ce qu'il y a dans le domaine médical de plus difficile à juger. Sans doute, s'il ne s'agissait que des aliénés maniaques, à délire généralisé, de ceux qui crient, frappent, déchirent, de ces déments qui n'ont pas une seule réponse juste à faire aux questions même les plus simples, il n'y aurait pas grand embarras, mais ce sont là les cas les plus rares et la série des délires partiels est de beaucoup plus commune. Et comme le délire partiel laisse, en dehors de la conception fausse, une activité souvent très-grande à l'esprit, comme les aliénés atteints de cette forme de délire, qui peut être aussi variée que l'est la formule de la pensée, sont profondément dissimulés, qu'ils tiennent tout le monde en suspicion, qu'ils se défendent avec une habileté merveilleuse, il arrivera tous les jours que des hommes, absolument in-

compétents, passeront à côté des symptômes les plus graves, sans y rien voir, qu'ils déclareront sain d'esprit un halluciné qui, furieux qu'on l'ait soumis à une sorte d'enquête, tuera sa femme, qui aura voulu le faire enfermer, ou qui, s'il n'est pas violent, trouvera tout au moins, dans l'examen qu'il aura subi, un nouvel élément à son délire, se croira entouré d'ennemis, persécuté, et cherchera, dans le suicide, la délivrance des maux dont il se croit accablé. Et tout cela, parce qu'une question maladroite lui aura été faite, parce qu'on lui aura laissé pressentir qu'on suspecte la rectitude de son jugement, l'intégrité de sa raison.

Il y a bien longtemps qu'Esquirol l'a dit : « La folie est une infortune qui s'ignore elle-même. Il est, en effet, extrêmement rare que le fou ait conscience du trouble de sa raison, presque toujours il affirme qu'il a toute son intelligence; » il n'accepte, par conséquent, jamais de plein gré les mesures qu'on veut prendre, soit dans son intérêt, soit dans l'intérêt de sa famille, et du jour où vous l'aurez effarouché, du jour où vous lui aurez laissé soupçonner qu'on se propose de l'arrêter dans des manifestations qu'il croit parfaitement raisonnables, vous pouvez vous attendre aux difficultés les plus insurmontables, aux dangers les plus menaçants. Vous verrez se multiplier, comme s'ils n'étaient déjà pas trop fréquents, les meurtres, les suicides, les violences, toute la série enfin des accidents terribles dont l'aliénation mentale est la cause.

Et contre qui la croisade est-elle dirigée ? Contre les médecins ; on s'inquiète des abus qui se pourraient commettre à l'ombre du certificat qu'exige la loi pour le placement d'un aliéné dans un asile. Et comme on n'a jusqu'à présent aucun fait sérieux, car on ne saurait considérer comme tels ceux qui servent aujourd'hui de prétexte, c'est en les accusant de voir la folie partout qu'on essaie de les déposséder du droit qu'ils ont, sans péril pour personne, exercé conformément à la loi. Je crains bien que depuis quelque temps les médecins ne soient plus guère jaloux de cette prérogative, et leur silence en présence des attaques pourrait bien n'être qu'un système. « Vous voulez vous passer de nous ? — soit, agissez à votre guise ; l'aliéné n'est plus un malade, c'est un prévenu ; appelez-le devant un jury, devant un tribunal, interrogez-le en chambre du conseil, prenez telle mesure qui vous semblera bonne ; vous dégagez absolument notre responsabilité, nous ne demandons pas mieux; mais d'attestation de notre part, vous n'en aurez plus. Il nous paraîtrait aussi ridicule de discuter, devant le jury que réclame M. Gambetta, l'opportunité du placement que nous considérons, nous, comme un mode de traitement spécialement applicable à l'aliéné, que

de discuter devant ce même jury l'opportunité de l'administration d'un gramme de sulfate de quinine dans un accès de fièvre intermittente. » Si les médecins disaient cela, ce n'est pas moi qui les blâmerais. Mais qui serait à plaindre? Les fous d'abord, leurs familles ensuite, et j'espère bien qu'on ne sera pas tenté de pousser jusqu'au bout une expérimentation qui ne saurait avoir de résultat heureux.

A l'une des dernières séances de la Société de médecine de Paris, dans un discours qui a eu du retentissement et où l'élégante pureté de la forme s'allie heureusement à la science du praticien, un jeune et savant médecin aliéniste, le docteur Motet, a réfuté mieux que nous ne pourrions le faire toutes ces utopies : « Ne nous laissons pas arrêter, dit-il, par ces clameurs vaines, continuons ce que nous avons fait pour les aliénés que nous avons élevés à la dignité de malades. Améliorons leur sort autant que le permet leur état, mais résistons à des tendances imprudentes, qui, si elles étaient écoutées, légueraient à l'avenir une situation pleine d'embarras et de périls. Ne nous lassons pas de dire que la folie crée pour celui qu'elle atteint des conditions tout exceptionnelles auxquelles il faut pourvoir par une loi exceptionnelle aussi. »

—

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Météorologie. — *Prévision des changements de temps.* — Bien qu'en général l'art de prédire les modifications météorologiques semble constituer une des sciences les moins certaines, on ne saurait nier que des observations suivies ne fournissent souvent des données utiles, lorsqu'il s'agit seulement d'apprécier des probabilités pour un temps et un espace très-limités. Nous allons exposer plusieurs notions sur ce sujet, en empruntant d'abord diverses idées à un article fort intéressant, publié tout récemment par le *Mechanics' Magazine.*

Cet excellent recueil, après avoir fait observer que les îles Britanniques présentent maintenant toutes les facilités désirables pour les communications télégraphiques, annonce que dans les stations d'Angleterre, d'Ecosse ou d'Irlande, où l'on a enregistré la direction des vents, la résultante totale suit la ligne de l'ouest-sud-ouest; et que c'est pourquoi presque toutes les tempêtes sont amenées par les vents d'Ouest. Les vents qui soufflent le plus fréquemment, sont de l'ouest-sud-ouest et du sud ; viennent ensuite ceux nord, du nord-est et de l'est; les vents du nord-ouest sont moins fréquents ; ceux du sud-est sont les plus rares de tous.

De cette statistique, on conclut l'existence ordinaire dans la zone

tempérée de deux courants d'air, régnant alternativement ; le vent sud-ouest qui vient du tropique et le vent nord-est qui vient du pôle. Le premier règne en Angleterre un nombre de fois à peu près double de celui du second.

Le courant tropical apporte de la chaleur, mais, en se refroidissant, laisse déposer de la vapeur ; c'est à lui surtout que l'on doit les nuages et les pluies. Le courant polaire absorbe, au contraire, de la chaleur qui augmente la tension de la vapeur dont il est chargé ; il donne donc un temps clair et beau.

Mais ces courants principaux, en agissant et réagissant l'un sur l'autre et en subissant d'ailleurs l'influence de la mer et de la terre, éprouvent des variations qui, indiquées par les instruments météorologiques, fournissent des pronostics utiles. De grands changements dans la pression barométrique, dans la température, dans la sécheresse ou l'humidité de l'air, dans la direction du vent, sont aussi bien des signes du temps qui doit bientôt arriver que de celui qui existe actuellement. Pendant les tempêtes violentes, la colonne barométrique descend ordinairement de plus de $0^m,025$, et la température de l'air peut changer de plus de 10 à 11° C. dans un même lieu. L'expérience montre d'ailleurs qu'un abaissement du baromètre de $0^m,00125$ ou même plus, par heure, indique utilement l'approche d'un coup de vent ou d'une très-forte pluie, et que les perturbations atmosphériques sont d'autant plus proches et d'autant plus violentes que les variations des instruments ont été plus étendues et plus rapides.

Sans entrer dans une analyse minutieuse de phénomènes compliqués, dont l'ensemble et l'effet final ne seraient pas toujours faciles à saisir, on conçoit aisément que la dilatation ou la condensation de l'air sur un point occasionnant un refoulement ou un appel de l'atmosphère des points environnants, produise des courants d'air, par conséquent des vents et des tempêtes ; et comme le déplacement de l'air ne se transmet que graduellement et de proche en proche, un météorologiste exercé peut, de la connaissance des variations notables survenues sur un point et surtout sur plusieurs points dans la pression barométrique, la température, l'humidité de l'air, conclure les perturbations qui, après un temps d'une assez faible durée, en seront la conséquence dans un rayon d'une certaine étendue.

C'est ainsi qu'au moyen des télégraphes électriques et d'un bon système de correspondance entre de nombreuses stations météorologiques, on parvient à donner aux navigateurs, assez tôt pour qu'ils puissent en faire usage, des avis très-utiles sur les tempêtes qui les menacent.

Outre ces moyens scientifiques, il existe encore des signes dont les indications présentent une assez grande probabilité. En voici plusieurs, qui ont été cités par M. R. Scott, dans une conférence sur la météorologie, faite à l'Institution royale de Londres, le 29 janvier dernier.

Lorsque les nuages paraissent abaissés sur les collines, ils annoncent la pluie, parce que l'atmosphère, jusqu'à une certaine hauteur, est alors fort chargée d'humidité. L'air fort clair et fort limpide annonce aussi l'approche de la pluie : tel est le cas où l'on aperçoit très-nettement les collines éloignées, et il en est de même lorsque l'on voit briller beaucoup les étoiles par un temps que d'autres signes font connaître comme humide ; on doit alors regarder comme probable la chute de la pluie pour le lendemain.

Les cyclones sont des remous d'air où le vent tourne autour d'un centre. Lorsqu'un navire traverse un de ces dangereux tourbillons, il éprouve d'abord un vent très-violent, soufflant dans une direction ; puis, au centre, il rencontre du calme et une faible pression barométrique ; et enfin, après avoir dépassé le centre, il se trouve exposé à un autre courant d'air soufflant dans une direction opposée. On connaît les signes qui annoncent à un capitaine le voisinage d'un cyclone, dont une habile manœuvre peut parfois lui faire éviter la rencontre. Les ouragans qui passent sur l'Angleterre ne sont pas de véritables cyclones, cependant l'air s'y meut selon des courbes où il présente diverses pressions et divers degrés de vitesse sur les différents points de sa route. Dans ces ouragans, le vent prend des vitesses qui varient de 65 kilomètres, ou moins, jusqu'à 112 kilomètres et même plus, par heure. Il est absolument impossible de mesurer sa vitesse et sa pression dans les tempêtes des Indes-Occidentales ; les anémomètres y sont emportés et même mis en pièces.

Au reste, les conjectures que l'on tente de former sur l'état à venir du temps ne peuvent encore s'étendre avec quelque sûreté qu'à une époque et à une distance fort peu éloignées. Les résultats des lois générales sont fort vagues et peu distincts, c'est ce qui suit évidemment d'une communication faite par M. Glaisher, à la Société météorologique de Londres, le 16 mars dernier.

M. Glaisher, ayant réuni des expériences exécutées quotidiennement à l'Observatoire royal depuis 1815 jusqu'en 1869, avait espéré qu'une si longue série de faits permettrait d'observer une sorte de régularité dans le passage du maximum au minimum, pour les quantités moyennes de pluie, tombées chaque jour pendant divers intervalles de temps. Mais son attente a été déçue, et il a trouvé, au contraire, la plus grande irrégularité. Il n'a été guère plus heureux pour des moyennes

prises sur des groupes de 5 et même de 10 jours. Enfin, néanmoins, des groupes de 15 et de 30 jours ont donné des résultats plus satisfaisants.

En résumé, ce travail long et peu attrayant a permis de constater que (dans le lieu des expériences), le minimum de pluie tombe de janvier à mars, et le maximum au commencement de l'automne. Cette observation a une certaine valeur, mais une valeur bien moindre que celle que l'on avait espérée.

M. Diner et M. Symonds ont exprimé l'opinion que peut-être on obtiendrait beaucoup plus d'uniformité, en opérant sur les moyennes observées dans plusieurs stations voisines. Enfin, M. Gaster a ajouté qu'en discutant des résultats obtenus par M. Symonds depuis quelque temps, il avait reconnu que la position seule du pluviomètre suffisait pour déplacer entièrement la période du maximum.

De ces faits, dont le dernier présente une analogie évidente avec ce que l'on sait de l'inégalité des quantités de pluie tombées à différentes hauteurs dans le même lieu, on peut, ce semble, conclure que, malgré des espérances conçues et publiées assez récemment, la science de la prévision du temps, sans être vaine, est encore d'autant plus problématique qu'il s'agit d'une époque plus éloignée et que l'on possède moins de données sur les changements déjà survenus actuellement et à quelque distance dans les conditions atmosphériques.

Extinction des incendies. — Si nous ne savons pas encore bien prévoir quand l'eau tombera, nous pouvons mieux la répartir, la diriger et la lancer. Les perfectionnements des pompes à incendie ont été considérables depuis trente ans, et l'on emploie maintenant, en Angleterre surtout, des pompes qui, mues par la vapeur, projettent avec une rapidité prodigieuse des volumes énormes d'eau. Ainsi, une pompe exécutée récemment par MM. Merryweather et fils, de Londres, pour Calloo, pesant environ 1 900 kilog., peut donner de la vapeur en 8 minutes et lancer 2 700 litres d'eau par minute à 60 mètres. On en construit même, dit-on, dont le débit peut atteindre le double, mais elles doivent être plus difficilement transportables.

Il y a loin de cet effet utile à celui des appareils employés par les pompiers de Londres, jusqu'au milieu du XVIIᵉ siècle. Ces appareils, devons-nous le dire? étaient d'humbles seringues en cuivre jaune, contenant au plus 4 litres 540. Chacune de ces pièces d'artillerie aquifères exigeait trois servants, deux pour servir d'affût et braquer l'engin, et le troisième pour pousser le piston ; ces trois hommes jettaient ainsi, à une petite distance, 18 litres 160 d'eau par minute. Évidemment, sur ce point, le progrès est incontestable.

Post-Office en Angleterre. — Il ne l'est pas moins sur la circulation postale, car, en 1869, l'administration anglaise a fait distribuer, à l'intérieur seulement, 772 000 000 de lettres (non compris la correspondance officielle), et 55 000 000 de journaux ou de paquets de livres.

Tunnel sous la Tamise. — L'ouverture du nouveau tunnel, dont nous avons parlé dans notre dernière revue, a été autorisée officiellement vers le milieu d'avril, et le service est aujourd'hui en pleine activité. La curiosité aidant probablement, il s'est présenté un si grand nombre de voyageurs qu'il a fallu en refuser beaucoup.

Percement de l'isthme de Panama. — Nous regrettons de ne pouvoir donner des nouvelles aussi satisfaisantes de l'exploration de l'isthme de Panama. Les ouvriers du pays font défaut, parce qu'ils craignent les Indiens. Malgré ce contre-temps, sans doute très-surmontable, l'expédition donne des espérances sérieuses ; car en commençant la carte du pays, on a déjà découvert de grandes quantités de pieds d'acajou, de cannes à sucre, d'arbres à caoutchouc et de bananiers.

Rapidité des communications télégraphiques. — On a eu dernièrement plusieurs exemples de la rapidité des communications télégraphiques entre la métropole britannique et les Indes orientales. Le 11 avril dernier, à 11 h. 25 m. du soir, on a fait partir de Londres un extrait du budget, par le télégraphe de la compagnie anglaise du câble sous-marin pour l'Inde, et malgré la position relativement orientale du lieu d'arrivée, par suite de laquelle l'heure du départ représentait à Bombay, 4 h. 38 m. après minuit, cet extrait a pu y paraître dans les journaux du matin. La compagnie télégraphique indo-européenne a, de son côté, fait parvenir en 28 minutes un message de Londres à Calcutta. Le service de la compagnie est en relation, par le golfe Persique, avec les câbles du gouvernement de l'Inde.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES

—

Corrélation des forces vitales et des forces physiques. — *Conférence de M. Barker.* — (*Suite de la page 147*). —*Comment l'électricité est produite.* — Quelques expériences simples

nous aideront à fixer dans notre esprit le grand fait de la convertibilité des forces. En partant d'un mouvement actuellement visible, la corrélation exige que, quand il disparaîtra comme mouvement, il apparaisse de nouveau comme chaleur, lumière ou électricité. Si le corps en mouvement est élastique comme cette balle en caoutchouc, alors son mouvement n'est pas détruit lorsqu'il frappe un obstacle, il change seulement de direction. Mais s'il n'est pas élastique, comme cette boule de plomb, il ne rebondit pas ; son mouvement est converti en chaleur. Le mouvement de ce marteau qui tombe sur cette enclume change seulement aussi de direction ; et si on laisse tomber cette barre de plomb sur l'enclume, son mouvement est converti en chaleur ; la preuve en est que, si on met sur le plomb un morceau de phosphore, il s'enflamme aussitôt. De même, si le mouvement est arrêté par le coussin d'air renfermé dans ce cylindre, la chaleur développée enflamme l'amadou entraîné par le piston plongeur. Mais il n'est pas nécessaire que l'arrêt du mouvement soit subit ; il peut être graduel comme dans le cas du frottement. Si l'on fait tourner rapidement ce cylindre qui contient de l'eau ou de l'alcool entre les deux côtés de ce frottoir de bois, la chaleur provenant de l'arrêt du mouvement élèvera la température du liquide au point d'ébullition, et le bouchon sera chassé. Mais le mouvement peut aussi être converti en électricité. En effet, l'électricité est toujours le résultat du frottement entre des particules hétérogènes. Si on frotte, par exemple, ce morceau de caoutchouc durci avec une peau de chat, il est aussitôt électrisé ; et maintenant si l'on communique une partie de sa charge à ce plateau de verre, auquel on donne en même temps un mouvement de rotation, les fortes étincelles qui se produisent démontrent la conversion du mouvement en électricité.

Ainsi, en prenant la chaleur comme force initiale, on peut produire du mouvement, de la lumière, de l'électricité. Dans toute machine à vapeur, la vapeur qui sort du cylindre est plus froide que celle qui y entre, et elle est plus froide dans la proportion exacte du travail produit. Le mouvement de la masse du piston est précisément celui qu'ont perdu les molécules de vapeur qui se sont heurtées contre lui. La chaleur est aussi transformée facilement en électricité. Lorsqu'on chauffe la jointure de deux métaux, il se développe de l'électricité. Si les deux métaux sont du bismuth et de l'antimoine, comme le représente cette figure, le courant marche dans le sens indiqué par les flèches ; et en multipliant le nombre des couples, on augmente l'effet proportionnellement. Voici une disposition semblable, appelée pile thermo-électrique ; avec cette pile, la chaleur d'un seul bec de gaz

peut, en se transformant, faire mouvoir cette petite sonnerie électrique. En outre, la chaleur et la lumière ont entre elles la plus intime analogie ; exaltez la rapidité avec laquelle les molécules se meuvent, et la lumière apparaît ; la différence n'est que dans l'intensité.

Conversion de l'électricité en d'autres forces. — Ensuite, si l'on prend l'électricité pour point de départ, on peut la convertir en d'autres forces. Il se produit de la chaleur chaque fois qu'on intercepte le passage de l'électricité ou qu'on lui oppose une résistance ; un fil de platine peu conducteur devient même rouge par la transformation de l'électricité. Pour produire de la lumière, nous n'avons besoin naturellement que de rendre cette action plus intense ; la lumière artificielle la plus brillante que l'on connaisse est produite directement par de l'électricité transformée. Nous en avons assez dit maintenant pour établir notre proposition. Ce qu'il faut remarquer particulièrement dans ces appareils, c'est que ce sont des machines destinées spécialement à transformer certaines forces en d'autres. Et nous n'espérons en obtenir que cette transformation. Nous allons examiner un moment les rapports quantitatifs de cette convertibilité réciproque. Nous remarquons en premier lieu que dans tous les cas, sauf un, la conversion n'est pas parfaite, une partie de la force dépensée n'est pas utilisée et d'autres forces apparaissent simultanément. Par exemple, tandis que la conversion du mouvement en chaleur est tout à fait complète, il n'en est pas du tout de même de la conversion inverse. D'un autre côté, lorsque le mouvement est converti en électricité, une partie apparaît sous la forme de chaleur. Cette production simultanée de plusieurs forces est bien démontrée par notre petite sonnerie, qui convertit l'électricité de la pile thermo-électrique en magnétisme, et celui-ci en mouvement dont une partie est dépensée sous la forme de son. Pour ces raisons, la question de quantité n'est pas facilement résolue dans tous les cas. Le mieux connu de ces rapports est celui qui existe entre le mouvement et la chaleur ; il a été établi pour la première fois par M. Joule, en 1849, après sept années de patientes recherches. L'appareil dont il s'est servi est représenté dans la figure. Il est formé d'une boîte cylindrique dont le couvercle est traversé par une tige portant à son extrémité inférieure un système de palettes plongées dans l'eau que contient la boîte, et à son extrémité supérieure un tambour sur lequel sont enroulées deux cordes qui, passant dans des sens contraires, courent sur des poulies et sont attachées à des poids connus. Après avoir noté avec soin la température de l'eau contenue dans la boîte, on laisse tomber pendant un temps déterminé les poids qui naturellement font tourner les palettes qui battent contre le liquide. A la

fin de l'expérience, on trouve l'eau plus chaude qu'auparavant. En mesurant la quantité dont la température s'est élevée, comme on connaît la hauteur d'où les poids sont tombés, il est facile de calculer la quantité de chaleur qui correspond à une quantité donnée de mouvement. M. Joule a trouvé de cette manière, pour la moyenne d'un grand nombre d'expériences, que la quantité de mouvement dans un corps pesant une livre, qui serait tombé de la hauteur de 772 pieds, était exactement égale au mouvement moléculaire qu'il faudrait communiquer à une livre d'eau pour élever sa température d'un degré de Fahrenheit. En appelant pied-livre l'énergie actuelle d'un corps pesant une livre qui serait tombé de la hauteur d'un pied, on pourra dire que l'équivalent mécanique de la chaleur est de 772 pieds-livres.

On comprendra mieux la signification et la valeur de cette constante numérique, si nous en faisons l'application à la solution de quelques problèmes simples. Pendant la dernière guerre, on a fondu à Pittsburg deux immenses canons en fer, qui pesaient chacun près de 112 000 livres et qui avaient un calibre de 20 pouces. Sur ce diagramme est le calcul du coup effectif que devait donner un boulet de ce calibre, en supposant qu'il pesait 1 000 livres et que sa vitesse était de 1 100 pieds par seconde ; c'est 302 500 tonnes ! Maintenant, s'il était possible de convertir en chaleur toute cette quantité énorme de puissance mécanique, à combien correspondrait-elle? On peut répondre à cette question à l'aide de l'équivalent mécanique de la chaleur ; voici le calcul, où l'on voit qu'en chauffant jusqu'à la température de l'ébullition 17 gallons d'eau à la température de la glace, on lui communiquerait autant d'énergie qu'en possède le redoutable projectile dans sa plus grande vitesse. Et si nous considérons le choc d'un plus gros boulet de canon, notre terre, qui est emportée dans l'espace avec une vitesse de 19 milles par seconde, nous le trouvons de

32 994 400 000 000 000 000 000 000 000 000 tonnes !

Si toute cette énergie était convertie en chaleur, elle serait égale à celle produite par la combustion d'un volume de houille 14 fois grand comme la terre.

Mais, comme nous l'avons déjà dit, la conversion de la chaleur en mouvement n'est pas aussi parfaite. Les meilleures machines à vapeur n'utilisent que le vingtième de la chaleur du combustible. Voilà pourquoi, s'il faut 600 tonnes de charbon à un vaisseau à vapeur pour traverser l'Atlantique, 570 tonnes seront dépensées à chauffer les eaux de l'océan, et la chaleur des 30 tonnes restantes sera seule convertie en travail.

L'équivalent mécanique de la vapeur. — On a encore fait une autre détermination quantitative de force. Le professeur Julius Thomsen, de Copenhague, a fixé expérimentalement l'équivalent mécanique de la lumière. Il trouve que l'énergie de la lumière d'une bougie de blanc de baleine brûlant 126 ½ grains par heure est égale en puissance mécanique à 13,1 pieds-livres par minute. M. Farmer, de Boston, est arrivé à la même conclusion avec des données différentes.

Si des énergies physiques actuelles ou mouvements nous arrivons à considérer un instant les énergies potentielles ou attractions, nous trouvons encore ici une corrélation intime. Comme toute énergie non active en mouvement est potentielle en attraction, il s'ensuit que dans les attractions nous avons de l'énergie emmagasinée pour pouvoir être employée ensuite. Le soleil emmagasine ainsi de l'énergie; chaque minute il élève 123 000 000 de tonnes d'eau à la hauteur moyenne des nuages, 3 ½ milles : et l'énergie actuelle devenue libre lorsque cette eau tombe est égale à la force de 170 805 000 000 chevaux. Ainsi, lorsque l'oxygène et le zinc du minerai de zinc sont séparés dans le fourneau, l'énergie actuelle de la chaleur devient l'énergie potentielle de l'attraction chimique, laquelle redevient actuelle sous forme d'électricité lorsque le zinc est dissous dans un acide. Nous voyons alors que non-seulement une forme de force ou d'énergie actuelle peut être emmagasinée comme une forme d'attraction ou d'énergie potentielle, mais que celle-ci, de quelque source qu'elle provienne, peut apparaître sous la forme de chaleur, de lumière, d'électricité ou de mouvement mécanique.

Après avoir établi le fait qu'il y a corrélation entre les forces physiques, nous allons examiner quelles sont les preuves de la corrélation des forces vitales avec elles. Mais il faut d'abord remarquer que le mot vie n'est pas un terme simple comme les mots chaleur ou électricité; c'est un terme complexe qui comprend tous les phénomènes que présente un corps vivant. C'est pourquoi dans cette discussion nous dirons force vitale pour exprimer seulement l'énergie actuelle du corps, de quelque manière qu'elle se manifeste. Quant aux attractions ou à l'énergie potentielle de l'organisme, rien n'est mieux établi dans la science que le fait, qu'elles sont tout à fait les mêmes dans l'intérieur qu'au dehors du corps. Chaque particule de matière dans l'intérieur du corps obéit implicitement aux lois des attractions chimiques et physiques. Aucun agent dominateur ou surnaturel ne vient compliquer leur action, qui n'est modifiée que par l'action des autres. La vitalité est donc la somme des énergies d'un corps vivant, tant actuelles que potentielles.

En outre, il faut reconnaître le fait important que dans les êtres vivants nous n'avons pas affaire à de nouvelles formes de la matière. Les mêmes atomes qui composent les substances inorganiques, composent aussi les substances organiques. A la vérité, dans les premiers jours de la chimie, on supposait que les molécules compliquées que la vie produit étaient au-dessus de la portée d'une simple loi chimique. Mais comme la chimie a produit successivement des molécules de plus en plus complexes, elle s'est rassurée, et elle ne doute pas maintenant de son pouvoir à les produire toutes. Quelques années encore, et elle nous donnera sans doute la quinine et la protagone, comme elle nous donne maintenant la coumarine et la neurine, substances dont la synthèse était hier encore regardée comme impossible.

Les phénomènes des êtres vivants. — En étudiant les phénomènes des êtres vivants, il est encore important de se fixer dans l'esprit les desseins différents et en même temps coordonnés qui s'observent dans les deux grands règnes de la nature. La nourriture des plantes est une matière dont l'énergie est dépensée toute entière; c'est un poids tombé. Mais l'organisme végétal la reçoit, il l'expose aux rayons du soleil, et par des moyens mystérieux pour nous, il convertit en lui l'énergie actuelle de la lumière solaire en énergie potentielle. Le poids tombé est élevé, et l'énergie est emmagasinée dans des substances qui maintenant sont seules capables de devenir la nourriture de l'animal. La nourriture n'est pas telle, parce que de nouveaux atomes lui ont été ajoutés ; elle est nourriture parce qu'elle renferme en elle de l'énergie potentielle qui, dans un moment donné, peut devenir actuelle comme force. L'animal s'approprie maintenant cette nourriture ; il la met en contact avec l'oxygène, et l'énergie potentielle devient actuelle; il coupe la corde, le poids tombe, et ce qui n'était tout à l'heure que de l'attraction, est devenu force actuelle ; il emploie cette force pour ses propres besoins, et il rend à la plante la matière oxydée pour être de nouveau désoxydée, le poids tombé pour être de nouveau élevé. La plante peut donc être considérée comme une machine à convertir la lumière solaire en énergie potentielle, l'animal comme une machine à rendre actuelle l'énergie potentielle et à l'utiliser. La force que la plante emmagasine est incontestablement une force physique; celle que l'animal rend libre en la transformant ne doit-elle pas être en corrélation intime avec elle ?

Mais en pénétrant encore plus avant dans la question, afin de démontrer les forces vitales de l'économie animale, choisissons trois formes de leurs manifestations dans lesquelles nous puissions chercher des preuves d'une corrélation ; ces formes seront la chaleur développée

dans le corps ; l'énergie musculaire ou le mouvement, et enfin l'énergie nerveuse, ou cette forme de force qui, d'une part, stimule un muscle pour le contracter, et d'autre part, apparaît sous des formes appelées mentales ou psychiques.

La chaleur produite par le corps vivant. — La chaleur produite par le corps vivant est évidemment de la même nature que la chaleur provenant d'une autre source ; on la reconnaît aux mêmes épreuves, elle peut être appliquée aux mêmes desseins. Quant à son origine, il est évident que, puisqu'une énergie potentielle existe dans la nourriture qui entre dans le corps, et qu'elle y est convertie en force, une partie de cette force peut devenir l'énergie actuelle de la chaleur. Et puisque la chaleur développée dans le corps est exactement de la même nature que celle qui serait dégagée par la combustion de cette nourriture en dehors du corps, il est permis d'admettre qu'elle a une origine semblable. A cela on peut ajouter la raison chimique que tandis que la nourriture capable de donner de la chaleur par la combustion est prise dans le corps, ses principes constituants sont complétement ou presque complëtement oxydés avant de le quitter ; et puisque l'oxydation dégage toujours de la chaleur, la chaleur du corps doit avoir son origine dans l'oxydation de la nourriture. En outre, des mesures prises avec un grand soin ont démontré que la quantité de chaleur développée par le corps d'un homme du poids de 180 livres est de 25 000 000 unités. Des calculs exacts ont prouvé, d'autre part, que 288,4 grains de carbone et 12,56 grains d'hydrogène contenus dans la nourriture de chaque jour pouvaient produire cette chaleur. Brûlées en dehors du corps, ces quantités de carbone et d'oxygène développeraient 2 765 134 unités de chaleur. Brûlées dans l'intérieur du corps, elles produisent, comme nous venons de le voir, 25 000 000 unités de chaleur ; le reste apparaît sous d'autres formes d'énergie. Mais on conçoit qu'il ne faudrait pas de longs raisonnements pour prouver que la chaleur animale résulte d'une conversion d'énergie dans l'intérieur du corps ; ou que la chaleur provenant de la force vitale n'est aussi corrélative des autres forces que lorsqu'elle a une origine purement physique. (*La suite et la fin au prochain numéro.*)

— On lit dans le *American Gas-light Journal and Chemical Repertory* que le professeur Loomis, qui prétend avoir découvert un moyen de transmettre des dépêches par des courants électriques dans l'air sans le secours de fils, demanderait à être nommé consul dans quelque port de l'Europe, pour qu'il puisse faire une expérience au sommet du mont Blanc. (*Nature.*)

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE.

Sur les lois de l'écoulement de la vapeur, *par* M. MACQUORN RANKINE, C. E., L. L. D., F. R. S. (*Suite de la page* 391 *et fin*). — XIV. *Vitesse maximum de la masse.* La seconde formule de M. Napier peut être considérée comme donnant approximativement les résultats de l'hypothèse où la pression extérieure tombant au-dessous de celle qui répond au maximum de la vitesse de la masse, le coefficient d'expansion s'ajuste de soi-même, de telle sorte que la pression, correspondant au maximum de cette vitesse, se maintient encore à l'étranglement du jet, hypothèse qui n'est pas improbable en elle-même, et qui se trouve confirmée, en tout cas, approximativement par les expériences de M. Napier, au moins dans les limites jusqu'où elles s'étendent.

Pour déterminer les conséquences auxquelles conduit cette théorie, lorsqu'on l'applique aux formules plus exactes du travail exécuté par la vapeur pendant la détente, on doit observer que si la pression absolue varie à peu près dans le même rapport que la puissance qui résulte de la densité dont l'indice est n, la vitesse maximum de la masse est atteinte, lorsque la pression à l'étranglement ou à la partie la plus étroite de l'ajutage est proportionnelle à la pression intérieure exprimée par la fraction :

$$\left(\frac{n+1}{2}\right)^{\frac{-n}{n-1}}.$$

Voici des exemples de la valeur de cette fraction :

$n =$	$1\frac{1}{16}$	$1\frac{1}{9}$	1,3	1,408
$\left(\frac{n+1}{2}\right)^{\frac{-n}{n-1}} =$	0,5968	0,5579	0,5457	0,5269

La dernière de ces valeurs approche beaucoup de $\frac{1}{2}$; c'est celle qui est indiquée par M. Napier. Quand $n = 1$, la formule tombe dans un cas d'exception. Alors, la valeur de l'expression algébrique est

$$\frac{1}{\sqrt{e}} = 0,6065 \text{ environ}.$$

On a déjà dit que quand la vapeur saturée sèche reçoit, durant sa détente, la quantité de chaleur précisément nécessaire pour prévenir toute liquéfaction, la valeur de n est $\frac{1}{16}$ environ. Il en résulte que la pression absolue à l'étranglement de l'ajutage, correspondant à la vitesse maximum de la masse, est très-approximativement les 0,6 de la pression absolue intérieure. Le tableau ci-après donne quelques exemples de ces vitesses maximum de la masse, calculées d'après ces principes, exprimées *en livres anglaises par pouce carré de l'aire de l'étranglement, et rapportées à la seconde de temps.* Ces vitesses sont comparées d'abord avec les résultats fournis par la seconde formule de M. Napier et empruntés à la table qu'il en a donnée, puis avec ceux d'une formule empirique, trouvée par tâtonnement, et qui, quoiqu'elle ne donne que des approximations très-imparfaites, est commode, à cause de sa grande simplicité. Le calcul *consiste à prendre*, pour la masse dépensée par une aire donnée de l'étranglement, *la soixante-dixième partie de la pression intérieure absolue sur une aire égale.*

Température centigr.	Pression intérieure absolue. — Kilog. par mèt. carré.	VITESSE MAXIMUM DE LA MASSE. Kilogr. par mètre carré de l'étranglement par seconde.		
		Formule théorique.	Formule de M. Napier.	Formule empirique.
100°	10 333	154	163	148
115	17 252	253	262	247
120	20 267	293	309	290
145	42 481	604	633	607
165	71 636	1 007	1 047	1 024
180	102 497	1 424	1 536	1 464
210	214 767	2 913	3 431	3 068

Le quatrième de ces exemples, où la pression intérieure absolue est de 60 liv. 4 par pouce carré, et où la vitesse théorique de la masse, par pouce carré de l'étranglement, est 0 liv. 86 par seconde, ou 51 liv. 6, par minute, s'accorde très-approximativement avec l'expérience de M. Napier, décrite dans l'*Engineer* du 1er octobre 1869, page 228.

XV. *Conclusions.*— De l'accord général des résultats des formules de M. Napier, avec ceux de ses expériences, et aussi de ces deux séries

de résultats avec ceux des formules théoriques, dans l'hypothèse que la pression à l'étranglement de l'ajutage, ne descend jamais au-dessous de celle qui correspond au maximum de la vitesse de la masse, on peut inférer que les conclusions suivantes, si elles ne sont pas absolument démontrées, sont au moins extrêmement probables.

Premièrement. — La pression, à l'étranglement de l'ajutage, ne tombe jamais au-dessous de celle qui correspond au maximum de la vitesse de la masse dans l'écoulement, quelque faible que puisse être la pression extérieure ; et, autant que l'auteur peut le savoir, le mérite d'avoir, le premier, proposé et appliqué ce principe, appartient à M. R.-D. Napier.

Deuxièmement. — Une règle fondée sur la combinaison du principe précédent, avec les formules thermodynamiques et les tables du travail de la détente de la vapeur, donne des résultats très-approximativement égaux à ceux des expériences de M. Napier, et de sa seconde formule.

Troisièmement. — Les deux formules de M. Napier présentent des résultats que l'on peut employer comme de bonnes approximations dans la pratique.

Quatrièmement. — Comme aperçu, on peut admettre que le poids de la vapeur dépensée par une aire donnée de l'étranglement est à peu près exprimé par $\frac{1}{70}$ de la pression absolue intérieure sur une aire égale, lorsque cette pression n'est pas moindre que les $\frac{5}{3}$ de la pression extérieure absolue. Quand la pression intérieure absolue est moindre que les $\frac{5}{3}$ de la pression extérieure absolue, il faut calculer la dépense comme pour une pression intérieure absolue, égale aux $\frac{5}{3}$ de l'extérieure, et diminuer le résultat dans une proportion représentée par la racine carrée du rapport selon lequel la différence réelle des pressions est moindre que les $\frac{2}{3}$ de la pression extérieure absolue.

Ces règles empiriques peuvent être exprimées algébriquement comme il suit :

$$p_1 = \text{ou} > \frac{5}{3}\, p_2;$$
$$\text{dépense} = p_1 \div 70;$$
$$\text{et quand } p_1 < \frac{5}{3}\, p_2;$$
$$\text{dépense} = \frac{p_2}{42} \sqrt{\left[\frac{3\,(p_1 - p_2)}{2p_2}\right]}.$$

Université de Glasgow, 3 novembre 1869. — W. J. M. R. — (*Engineer*.) — (Traduit par J.-B. VIOLLET.)

ARCHÉOLOGIE

—

Réfutation du prétendu cannibalisme des races anciennes, *par* M. le Dr EUGÈNE ROBERT. — D'après une note de M. Spring, communiquée à l'Académie des sciences de Belgique et reproduite dans les *Mondes*, le 24 mars dernier, sous le titre de *Cannibales des races anciennes*, on pourrait en induire que nos ancêtres ont été des anthropophages dans toute l'acception du mot, c'est-à-dire qu'ils auraient aimé à se repaître de chair humaine comme les sauvages de la mer du Sud, auxquels il faudrait nécessairement les assimiler. L'état dans lequel ont été trouvés des ossements humains au milieu d'un dépôt considérable de débris d'animaux accumulés autour d'un foyer dans la caverne de Chauvaux, ferait supposer qu'après avoir mangé les parties molles, les habitants de cette caverne, désirant profiter de la moelle contenue dans les os longs, les auraient brisés à cette intention. M. Spring est encore plus affirmatif lorsqu'il avance que tous les os humains provenaient de jeunes femmes, d'adolescents ou d'enfants.

Est-ce bien démontré ? Qu'en sait-il ?

En ce qui concerne l'action de manger son semblable, M. Spring s'appuie, il est vrai, sur une grande autorité, celle de saint Jérôme qui aurait vu, pendant son séjour dans les Gaules, une peuplade appelée Scoti ou Attacoti, se nourrir de chair humaine en retranchant particulièrement aux enfants et aux femmes certaines parties du corps considérées comme étant les morceaux les plus délicats (*abscindere puerorum nates et feminarum papillas*). L'auteur que nous entreprenons de réfuter invoque aussi le témoignage de Strabon qui dit que,

de son temps, les anciens Irlandais étaient des cannibales avides, et qu'ils considéraient comme un acte louable de manger les corps de leurs parents.

A une si formidable accusation, qui tendrait ni plus ni moins, si elle avait un gain de cause, à ravaler la noble race gauloise au rang des plus barbares insulaires océaniens, nous répondrons :

1° Que rien ne prouve que les os longs, quels qu'ils soient, à quelque animal qu'ils appartiennent, homme ou quadrupède, trouvés dans les cavernes sous une couche de stalagmites, aient été brisés pour en extraire la moelle. Nous avons assez fait de dissections et exhumé un trop grand nombre d'ossements de toute sorte, pour ne nous être pas formé depuis longtemps une opinion à cet égard. Nous déclarerons donc n'avoir jamais pu fendre un os frais; ce qui tient, sans doute, à ce que le périoste le revêt dans toute sa périphérie d'une gaîne très-résistante; tandis qu'au contraire nous avons fréquemment rencontré, dans les sépultures anciennes, des os longs, principalement des os à canal médullaire, telles que les grandes phalanges, qui s'étaient divisés naturellement dans toute leur longueur comme s'ils eussent été fendus à dessein; il y en a même chez lesquels la division a lieu par couches concentriques qui tendent de plus en plus à s'isoler les unes des autres, surtout lorsque les os ont été brisés ou sciés par le milieu : Ce sont notamment des extrémités articulaires de métacarpiens ou de métatarsiens (vulgairement os du canon chez les ruminants quand ils sont soudés entre eux ou géminés) que nous avons ramassées en si grande quantité dans les fouilles du jardin du Luxembourg où elles avaient été abandonnées par les Gallo-Romains qui n'employaient guère que le corps de l'os pour faire des sifflets. Nous avons eu l'honneur de remettre à M. Flourens, qui les a accueillies avec intérêt, plusieurs de ces pièces osseuses, tellement bien préparées par l'effet d'un long séjour dans la terre, que rien ne nous avait semblé plus propre à démontrer (s'il en eût été besoin) sa belle loi ostéogénique suivant laquelle l'os croît en grosseur par couches superposées. Les dents n'échappant pas à ce même arrêt de la nature, nous pourrions montrer également des portions de défense de mammouth, que nous avons rapportées de l'embouchure de la Dvina près d'Archangel, dans la mer Blanche, et qui offrent sur la tranche des sections, on ne peut mieux caractérisée, la double division en longueur et par couches concentriques.

2° Le cannibalisme ou l'anthropophagie sont un goût bien prononcé pour la chair humaine ; c'est du moins la définition qu'en donnent les dictionnaires. Où a-t-on appris que les Celtes ou les Gaulois, les races

anciennes, si l'on aime mieux, ont eu ce défaut? Serait-ce dans Strabon, parce que cet auteur ancien (liv. VI, 5) qui d'abord ne devait guère savoir ce que c'était que le cannibalisme, puisque les Polynésiens n'étaient pas connus de son temps, dit que les sauvages habitants de l'île d'Erin se faisaient un devoir de manger les auteurs de leurs jours? (Hérodote, liv. IV, raconte la même chose des Issedons en Scythie); mais tout n'est-il pas dans ce mot: *Devoir*? Que signifie-t-il, si ce n'est l'aspiration à une espèce de métempsycose se confondant avec le dogme de l'immortalité de l'âme et d'après laquelle l'homme se serait regardé comme appelé à régénérer ou à reconstituer dans son propre individu plein d'activité le corps décrépit ou ne fonctionnant que très-mal d'un parent ou d'un ami. C'est ce que nous semble avoir assez bien compris M. Eugène Cordier, dans ses savantes recherches sur l'organisation de la famille chez les Basques, en disant: « C'était une sépulture honorable que d'être *incorporé* à ceux qui nous aimèrent. » N'était-ce donc pas là un acte essentiellement religieux, parfaitement humanitaire, excluant, par conséquent, toute idée de convoitise ou plus exactement de gourmandise? Et d'ailleurs, quelle dose de courage, si la foi n'était pas intervenue, ne fallait-il pas avoir eue, pour se résoudre à avaler les chairs coriaces ou en voie de décomposition d'un vieillard, d'un incurable, d'un moribond! Passe encore le raffinement d'une peuplade gauloise pour les fesses des petits garçons et les seins des jeunes filles! En attendant que cela soit bien constaté, nous aimons mieux croire que le sensible saint Jérôme a pris pour des actes de cruauté ce qui n'était tout simplement que des fustigations ou quelques attouchements qui lui auront fait détourner les yeux. Les Messagètes dont parle Hérodote (l. III) paraissent avoir éprouvé les mêmes sentiments pour leurs parents très-avancés en âge. De nos jours, ne voyons-nous pas une tribu de l'Amazone pousser le scrupule, dans le même esprit, jusqu'à absorber à grand-peine la chevelure des défunts! Assurément, on ne dira pas que c'est là de la gloutonnerie; et lorsque Artémise avala les cendres de Mausole, son époux, y eût-il jamais un breuvage plus détestable? Dans tous les cas, nous ne croyons pas qu'à l'égard des races anciennes on puisse se servir de l'adage romain: *Ab uno disce omnes*. Il n'y a pas de règle sans exception, et une exception ne peut jamais caractériser une proposition.

Comme on voit, l'usage de briser ou de fendre les os pour faciliter l'extraction de la moelle n'étant rien moins que prouvé, il resterait peu de chose pour soutenir le réquisitoire de M. Spring contre les races anciennes; car il y a bien loin, à notre sens, de ces banquets funèbres dont un affreux cadavre composait tout le menu, au véritable canniba-

lisme qui n'est qu'une passion dominante, portée souvent jusqu'à la sensualité, chez certaines peuplade où le sentiment de l'immortalité de l'âme ne s'est pas encore manifesté (1). En un mot, il ne faut pas confondre l'horrible penchant à manger de la chair humaine avec la pieuse coutume de ne le faire que dans des occasions solennelles, lorsqu'il s'agit de la résurrection de son semblable; et cependant, voila comme on écrit l'histoire ! L'amour de l'archéologie peut aussi avoir un bandeau sur les yeux. Ce n'était pas assez, à ce qu'il paraît, de rendre les premiers habitants de nos contrées contemporains des grandes espèces perdues, tels qu'éléphants, hippopotames, rhinocéros, etc., de les avoir fait vivre en bonne intelligence avec l'ours à front bombé, des lions et des hyènes gigantesques dans les mêmes antres; il fallait encore leur attribuer les aptitudes les plus sanguinaires en leur donnant un brevet de cannibalisme.

MINÉRALOGIE.

Sur plusieurs minéraux rares trouvés dans la mine de cuivre du cap Garonne (Var), *par* M. F. Pisani. — Ces minéraux sont : l'azurite, la malachite, la mimétise, la barytine, l'olivénite, la brochantite, la Lettsomite, la chalcophyllite et l'adamine. Ce sont surtout ces cinq derniers trouvés pour la première fois en France qui font l'objet de cette communication.

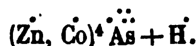
Adamine. — L'adamine n'est connue que depuis 1866; elle a été trouvée pour la première fois par M. Friedel, dans un échantillon de Chânarcillo (Chili) sous forme de grains jaunes ou de petits cristaux violets dans une gangue de calcaire et de limonite, contenant de l'argent natif; puis par M. Descloizeaux, dans la collection de M. Adam, et par M. Damour, qui le décrivit comme un arséniate de zinc hydraté trouvé dans la mine de cuivre du cap Garonne (Var). Les cristaux d'adamine que j'ai reçus de cette même localité en 1869 ont quelquefois plus de 4 millimètres de longueur; ils sont très-allongés suivant la petite diagonale et formés du dôme e^1 ainsi que des faces du prisme m.

(1) Cependant, nous devons noter que les Maories, dans la Nouvelle-Zélande, au dire de Lubbock, ont affirmé que les criminels étaient seuls mangés, par la raison toute simple que l'âme était détruite en même temps que le corps. Donc, les Néo-Zélandais croiraient à l'immortalité de l'âme; mais n'est-ce pas depuis qu'on a envoyé des missionnaires dans cette grande île?

Ces dernières sont toujours striées verticalement; quelquefois on y observe également les faces $b^{\frac{1}{2}}$ de l'octaèdre. Les faces e^1 étant toujours un peu ondulées malgré l'éclat et la netteté apparente des cristaux, se prêtent difficilement à la mesure : il en est de même des faces *m* à cause de leurs stries. Néanmoins, j'ai pu mesurer assez exactement les faces du prisme sur de très-petits cristaux presque blancs (l'unique échantillon de cette teinte que j'ai rencontré) et l'angle *mm* a été trouvé $= 91°,47'$ en moyenne. L'angle trouvé par M. Descloizeaux sur l'adamine du Chili $= 91°,52'$. Les plus beaux cristaux sont roses, souvent à moitié teintés de vert, surtout vers les bords; d'autres sont gris rosés, violacés, gris verdâtres, verts, bruns, rarement blancs. Une variété en croûte cristalline d'un beau rose m'a donné les nombre suivants :

		Oxygène.		Rapports.
Acide arsénique	38,50	13,4		5
Oxyde de zinc	52,50	10,3	11,4	4
Oxyde de cobalt	3,92	1,1		
Eau	3,57	3,1		1

Ce qui correspond à la formule



$$(\dot{Zn}, \dot{Co})^4 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + \dot{H}.$$

Ces chiffres sont identiques à ceux obtenus par M. Friedel pour l'adamine du Chili, par M. Damour pour l'adamine du cap Garonne. Un échantillon d'aspect tout particulier forme sur le grès une croûte composée de cristaux lenticulaires à éclat nacré, d'un vert céladon. Une analyse faite sur cette substance m'a montré que c'était seulement une adamine très-cuprifère, ce qui d'ailleurs s'explique aisément par l'isomorphisme de cette espèce avec l'olivénite :

		Oxygène.		Rapports.
Acide arsénique	39,85	13,8		5
Oxyde de zinc	31,85	6,2		
Oxyde de cuivre	23,45	4,7	11,2	4
Oxyde de cobalt	0,52	0,1		
Chaux	0,87	0,2		
Eau	3,68	3,2		1

Ce qui conduit à la forme de l'adamine



$$(\dot{Zn}, \dot{Cu})^4 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + \dot{H}.$$

Un troisième échantillon s'est montré très-cobaltifère.

Chalcophyllite. — Se trouve sur le même grès ordinairement associée à la lettsonite. Elle se présente sous forme de petits rhomboèdres basés, très-applatis, paraissant au premier abord être des paillettes hexagonales. Couleur vert émeraude à éclat plus ou moins vif, quelquefois d'un vert bleuâtre à éclat faible et nacré paraissant avoir subi un commencement de décomposition. Plus rare que l'adamine.

Lettsonite. — Ce minéral si rare, qu'on n'a trouvé jusqu'à présent que dans le Bannat, forme sur le grès de la mine du cap Garonne de petites houppes soyeuses d'un bleu de ciel pâle. Elle est associée ordinairement avec l'azurite, la malachite, la chalcophyllite, quelquefois aussi avec de l'adamine en veines. Elle est beaucoup plus rare que l'adamine, et comme les morceaux n'en contiennent que fort peu, je n'ai pu en faire une analyse quantitative.

Brochantite. — En examinant un grand nombre de morceaux provenant de la même mine, j'ai remarqué une substance d'un beau vert émeraude foncé, qu'un essai qualitatif m'a montré se composer d'acide sulfurique, d'oxyde de cuivre et d'eau. Insoluble dans l'eau, soluble dans les acides. L'examen de la forme cristalline m'a prouvé que ce minéral était de la brochantite semblable, quant à l'aspect de l'éclat et la couleur des cristaux, à celle du Cumberland. La brochantite de cette nouvelle localité est ordinairement associée à de la malachite globuliforme, à de la lettsonite, à de l'adamine ainsi qu'à de l'azurite. Elle forme de petites géodes dans le grès.

Olivénite. — Ce minéral se présente ordinairement sous forme de cristaux aciculaires d'un vert plus ou moins jaunâtre et plus rarement en cristaux fasciculés à surface ondulée comme ceux des cornouailles. Souvent elle forme aussi des enduits mamelonnés d'un vert se rapprochant de celui de la malachite, ou bien des cristaux soyeux capillaires d'un jaune verdâtre. La variété mamelonnée contient ordinairement du zinc ; il est d'ailleurs probable que, vu l'isomorphisme de ce minéral avec l'adamine, il doit y avoir plusieurs termes intermédiaires entre ces deux espèces, et l'arséniate double dont j'ai donné l'analyse en serait presque le terme moyen.

Mimétise. — J'ai rencontré un échantillon de ce minéral en cristaux hexagonaux fusiformes, d'un jaune verdâtre. Je l'ai encore retrouvé sur un autre morceau associé à l'olivénite, en petits prismes hexagonaux courts, blancs avec un éclat nacré.

Azurite, malachite, barytine. — Le premier de ces minéraux est rarement bien cristallisé dans de petites géodes ; le plus souvent il forme des enduits cristallins ou croûtes formées de cristaux ordinairement crêtés. Elle est souvent disséminée d'une manière irrégulière faisant

tache sur les plaques roses d'adamine, ainsi que sur les divers morceaux de grès de cette localité, ce qui leur donne un aspect tout particulier. la malachite se présente ordinairement sous forme de globules à côté de l'azurite, de l'adamine et de l'olivénite ; parfois elle forme aussi des enduits mamelonnés ou terreux. La barytine se trouve assez rarement sur des échantillons d'olivénite, en lames minces, incolores et transparentes, formées de cristaux très-aplatis suivant la base.

CHIMIE

Préparation du sucre optiquement neutre ou agyre par voie aqueuse, *par* M. E.-J. Maumené. — ... La préparation d'*un sucre* optiquement neutre au moyen de la chaleur (160° environ) nous a été indiquée par Berzélius, Mitscherlich, Gelis.

Un peu plus tard, un autre mode de préparation d'*un sucre* différent peut-être du précédent nous a été signalé par M. Jodin.

Dernièrement j'ai fait connaître l'existence de *plusieurs sucres* optiquement neutres dans le sucre interverti préparé sous l'influence de très-petites quantités d'acide, et le problème de l'inversion du sucre a pris de cette manière une face toute nouvelle.

Une conséquence bien évidente de mes expériences, c'est que le sucre ordinaire ne passe pas directement pendant l'inversion à un mélange régulier de glucose et de lévulose par équivalents égaux comme on l'avait admis. J'ai donné sur ce point des preuves expérimentales qui ne laissaient aucune prise au doute.

Mais il restait, comme je l'ai indiqué, toute une étude à faire sur le sucre optiquement neutre, surtout quand il est produit dans l'inversion par l'eau, et le premier pas dans cette étude devait être la recherche d'un procédé simple et régulier pour obtenir l'espèce, ou *les espèces* optiquement neutres, en produisant l'inversion du sucre ordinaire dans l'eau pure ou additionnée d'une substance moins prompte à agir que les acides. Ainsi posé, le problème ne pouvait être résolu que par l'emploi d'un sel neutre et soluble dans l'eau. Les sels qui remplissent cette double condition seraient innombrables. Pour me fixer dans le choix, j'ai admis que la plus faible action devait être attribuée aux sels parfaitement neutres, extrêmement solubles et dont *un équivalent pourrait agir sur un seul équivalent de sucre*. Cette dernière condition peut être aisément

remplie en se conformant aux indications de ma théorie générale de l'action chimique, d'après laquelle un équivalent du sel doit avoir le même poids qu'un équivalent du sucre au plus. Or, l'équivalent le plus probable du sucre étant 171 ($C^{12} H^{11} O^{11}$), on trouve parmi les sels d'un équivalent de même poids l'azotate d'argent 170 ($Ag O, Az O^5$), et je n'ai pas hésité à prendre ce sel, parce qu'en outre de sa neutralité qui peut être parfaite après fusion, et de sa grande solubilité bien connue, j'avais une occasion naturelle d'appliquer ma théorie, toujours si sûre et si féconde, dans des conditions intéressantes. Les sels d'argent qui ont peu de stabilité en présence des matières organiques passent pour exercer une grande action sur le sucre : et j'ai voulu voir, au moins, si ma théorie qui indique une action des plus faibles, ou même nulle, recevrait pour la première fois un démenti. Ce qui n'a pas eu lieu, comme on va le reconnaître.

Des poids égaux de sucre et d'azotate d'argent ont été dissous dans de petites quantités et la solution mise à évaporer au bain-marie. Lorsqu'on emploie du sucre candi bien pur ou certains sucres raffinés, l'évaporation, même très-prolongée, ne donne aucune trace d'une altération profonde du sucre; pas la moindre précipitation d'argent ou d'oxyde, pas même la plus légère coloration du liquide ou du sirop. La masse cuite est sirupeuse, très-épaisse après refroidissement, mais parfaitement incolore. Ainsi, l'azotate d'argent n'attaque pas le sucre pur à la température de 100°, on peut même aller plus loin : une partie de la masse desséchée le plus possible à 100° a été versée chaude dans un ballon et soumise quelquefois même à une température plus haute : or, jusqu'à 140°, au moins, l'inaction reste tout aussi nette. On peut faire distiller un peu d'eau sans obtenir de coloration et sans aucune réduction d'argent.

La formule indiquée par ma théorie permet de comprendre aisément le fait; on a en présence : $C^{12} H^{11} O^{11}$ et $Ag O, Az O^5$. Il est évident que l'hydrogène du sucre étant saturé d'oxygène, le carbone seul tend à décomposer l'azotate d'argent. Or, les 12 équivalents de carbone ne pourraient trouver dans cet azotate que la moitié de l'oxygène nécessaire pour former de l'oxyde de carbone, ce qui rend leur action très-faible quand d'ailleurs elle est un peu combattue par les actions de l'azote et de l'argent pour retenir cet oxygène.

Au-dessus de + 140°, à une température que je n'ai pas encore fixée d'une manière bien précise, on voit apparaître un précipité argentique gris jaunâtre dont la formation est lente, laborieuse, et n'est accompagnée d'aucune coloration de la matière sucrée. En reprenant par l'eau et filtrant, on obtient un liquide incolore.

Si le sucre n'est pas pur, s'il contient du sucre interverti, la plus légère action de la chaleur détermine une décomposition de ce sucre et une réduction du sel d'argent annoncée par un précipité noirâtre et une coloration plus ou moins prononcée du liquide : la plus légère trace de glucose ou de sucre interverti peut être révélée de cette manière, et je dois faire remarquer que les sucres candis et la plupart des sucres raffinés ne présentent par cette réaction si délicate aucune indication des quantités notables de glucose que M. Dubrunfaut avait cru y trouver.

Le sucre rendu sirupeux par l'action de l'azotate d'argent présente avec une netteté des plus remarquables le caractère de neutralité optique parfaite : même à une dose double de la dose saccharimétrique usuelle (16g,4 dans 100c), on ne lui trouve aucun pouvoir rotatoire sensible. Tout porte à le considérer comme une espèce bien déterminée quand il a été séparé de l'azotate d'argent, ce qui peut être obtenu de la manière suivante : on délaie le sirop argentique dans l'eau froide, on précipite par du chlorure de calcium pur et on filtre. La liqueur contient maintenant le sucre mêlé exactement d'azotate de chaux. On ajoute une certaine quantité d'alcool, et on place le liquide sous une cloche à côté d'une masse convenable de chaux. Par la concentration, il arrive un moment où le liquide se partage en une solution alcoolique d'azotate de chaux et une masse visqueuse insoluble de sucre avec une petite quantité d'eau. On sépare, on lave rapidement avec un peu d'alcool, puis on fait redissoudre dans une petite quantité d'eau, on ajoute beaucoup d'alcool et on place de nouveau à côté de la chaux, etc. Dès le deuxième traitement, le sucre est pur.

C'est un corps sirupeux qui n'offre au bout de trois semaines aucune trace de cristallisation et qui présente la plupart des caractères que j'ai indiqués : nullité d'action sur la liqueur cupropotassique, action sur la chaux qu'on enlève entièrement par l'acide carbonique.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 MAI.

M. Wurtz lit une note sur le crésol solide. Il résulte de la décomposition par l'acide sulfurique du crésylsulfite de potasse. Il est cristallin, d'un blanc éclatant, doué d'une forte odeur de phénol ; il fond

à 45°,5 et présente à un haut degré le phénomène de la surfusion : il suffit de toucher le crésol surfondu avec une parcelle de crésol solide, pour que le tout se prenne immédiatement, avec dégagement de chaleur, en une masse cristalline rayonnée. Le crésol bout vers 200 degrés sous la pression 758 millimètres.

— M. Dumas dépose sur le bureau et résume le premier rapport de la commission anglaise chargée en 1868 de rechercher les meilleurs moyens de prévenir la pollution des rivières. La première conclusion importante sortie des innombrables expériences de la commission est que l'oxydation du *sewage* (eau des égouts chargée de toutes les éjections de la ville, mêlée à vingt fois son volume d'eau) serait loin de pouvoir s'accomplir pendant le parcours de 15 à 18 kilomètres, et que les deux tiers se trouveraient à peine détruits après un parcours de 250 kilomètres, à la rapidité de 1 kilomètre 1/2 à l'heure. Il n'y a donc pas dans tout le Royaume-Uni de rivière assez longue pour effectuer la destruction des matières organiques des égouts, par oxydation spontanée. Cependant, quoique la marche d'une rivière ait peu d'effet sur la purification des égouts par oxydation, elle exerce une influence matérielle par le dépôt d'une grande proportion d'impuretés organiques ou minérales en suspension qui gagnent le fond, surtout si le courant est ralenti en quelques endroits. La seconde conclusion importante de la commission est l'innocuité complète des irrigations d'eaux d'égouts versées sur des prairies, même pour les habitants les plus rapprochés : l'incommodité passagère résultant de l'odeur du liquide ne se manifeste pas quand l'irrigation est bien conduite, et que le liquide, avant d'être mis en rapport avec le sol de la prairie, ne circule pas en canaux ouverts et à l'air libre.

— Le R. P. Secchi écrit que dans l'évaluation de la vitesse de révolution d'un point de l'équateur solaire, il a pris la seconde d'arc géocentrique au lieu de la seconde d'arc héliocentrique, la première soustend 716 kilomètres, la seconde seulement 3,4 kilomètres; leur parcours en une seconde de temps est donc de 2 kilomètres seulement et suffit cependant à produire un déplacement des raies appréciable par les forts instruments dont le R. P. Secchi dispose, et pour laisser sa valeur à l'explication des faits. M. Volpicelli s'était empressé de signaler la méprise du R. P. Secchi au *Moniteur scientifique*.

— M. Fizeau, qui, dit M. Volpicelli, avait signalé discrètement l'erreur du calcul du P. Secchi, discute de nouveau son observation, son explication et arrive à cette conclusion aussi favorable qu'elle peut l'être à notre si zélé confrère : « En résumé, la nouvelle observation due à notre savant correspondant me paraît pouvoir être rapportée,

avec une grande probabilité, au phénomène du déplacement des raies par le mouvement; mais il semble aussi que rien ne peut être affirmé à cet égard avant que de nouvelles observations précises et des mesures certaines soient venues compléter ces premiers résultats, et permettre d'en tirer des conclusion définitives. »

— M. le docteur Guyon rapporte avec raison aux pluies de sable du Sahara une observation faite en Espagne par les vieilles blanchisseuses du sud : sous le règne du vent du sud (*bochoro*) le linge ne devient jamais blanc et prend toujours une couleur jaunâtre. La même observation a été faite à Montpellier et par les équipages des bâtiments qui naviguent sur la côte d'Afrique; pont, voiles, mâture sont couverts d'une poussière ou poudre sablonneuse, qui pénètre quelquefois dans les yeux et produit des conjonctivités.

— M. de Caligny rappelle la fondation par M. le marquis d'Ourches de deux prix, l'un de *vingt mille*, l'autre de *cinq mille francs*, à décerner, par l'Académie de médecine, à ceux qui auraient découvert un moyen sûr et facile de discerner la mort apparente de la mort réelle. Acceptés le 22 avril 1868, les prix devront être décernés avant le 22 avril 1873, sans quoi les sommes y destinées feront retour à la succession.

— M. Bertrand, en son nom et au nom de M. Bonnet, lit sur un mémoire de M. Moutard relatif à la théorie des équations partielles du second ordre un rapport dont les conclusions, adoptées à l'unanimité, sont : « Le mémoire de M. Moutard mérite l'approbation de l'Académie et nous lui proposons d'en ordonner l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers*.

— M. Brongniart, en son nom et au nom de M. Daubrée, lit un mémoire de M. B. Renault intilité : *Etude sur quelques végétaux silicifiés des environs d'Autun*, un rapport dont les conclusions très-favorables sont : « On voit tout l'intérêt que présentent les recherches de paléontologie végétale de M. Bernard Renault. Le talent avec lequel il a su, au moyen de délicates préparations qu'il a faites lui-même, soumettre à l'observation microscopique tous les tissus encore conservés dans ces végétaux silicifiés, l'exactitude de ses observations et la juste appréciation des diverses parties qui constituent les fragments de ces petites plantes donnent beaucoup de valeur à ces études; elles nous paraissent très-dignes de l'approbation de l'Académie qui ne saurait trop encourager M. Renault à les poursuivre.

— M. A. Manheim présente la note que nous avons publiée plus haut, et prie l'Académie de vouloir bien le considérer comme l'un des

candidats à la place devenue vacante dans la section de géométrie par le décès de M. Lamé.

— M. Didierjean, directeur d'une cristallerie dans laquelle on prépare le minium ou sel de plomb nécessaire à la fabrication, et dont les ouvriers, à moins de précautions excessives, étaient souvent atteints de coliques saturnines, communique deux observations d'ouvriers préservés de toutes maladies par l'usage habituel du lait pris en boisson, et signale en ces termes l'heureux résultat auquel il est parvenu : « A partir du mois de février 1868, j'ai rendu le lait obligatoire à nos ouvriers de l'atelier au minium : chacun apporte tous les jours un litre de lait à l'atelier. La vérification est faite par la surveillance au moment de l'appel, et chaque ouvrier reçoit tous les jours une allocation supplémentaire qui lui sert à acheter le lait dont il a besoin. Après un temps assez court, nos ouvriers ont ressenti les bons effets de cette boisson, et, depuis dix-huit mois, nous n'avons pas eu un seul ouvier malade, dans l'atelier où nous fabriquons le minium.

— M. Allégret signale une propriété particulière de la cassinoïde à trois foyers : $\rho^6 - 2m\rho^3 \cos 3\theta = \pm 1$.

— Des éducations précoces de vers à soie faites en 1870, dans la magnanerie expérimentale du comice agricole du canton de Ganges (Hérault), on croit pouvoir tirer avec certitude les conclusions suivantes : « Nous devons chercher nos graines dans les pays de petite production encore peu infectés et confectionnés d'après le système de M. Pasteur, par des procédés consciencieux, tels que ceux de MM. Raybaud-Lange, directeur de la ferme-école de Paillerols, et de M. Milhau, filateur au Poujol. En suivant de tous points les indications du maître, ces messieurs, et ceux qui voudront les suivre dans cette voie, pourront approvisionner avec succès les éducations de graines du pays.

— M. d'Avezac présente et discute la dernière partie du travail du P. Timothée Bertelli, de Florence, relatif à la *lettre sur l'aimant de Pierre-Pelerin de Maricourt*, et quelques inventions et théories magnétiques du XIIe siècle. Les deux planches données à la fin du cahier comme des reproductions irrécusables, en *fac simile* de deux originaux empruntés à des manuscrits de Paris et de Leyde, accusent incontestablement la connaissance de la déclinaison et du méridien magnétique. En outre, les anciennes cartes nautiques de la Méditerranée, dont on possède des échantillons remontant à la date certaine de 1318, et dont on trouve la mention expresse dès le temps de Saint-Louis, c'est-à-dire à l'époque même de la lettre de Pierre de Maricourt, sont orientées sur le nord magnétique. Quand à l'opinion du Père Bertelli, que le pas-

sage où il est question de la déclinaison serait une interpolution relativement moderne et postérieure à Christophe Colomb, à qui l'on fait volontiers honneur de la découverte de ce phénomène, M. d'Avezac demande qu'on la réserve, parce que le dernier mot n'a point encore été dit sur les notions réelles de Christophe Colomb, en fait de déclinaison magnétique et de ses variations dans le passage d'un lieu à l'autre.

— M. Roumiantzoff adresse une théorie complète des marées qui le conduit aux principes suivants : 1° les vibrations des eaux de l'océan et les oscillations du niveau sur les bords ne peuvent pas être comprises dans les mêmes équations différentielles ; et telle est la cause des erreurs des théories proposées jusqu'ici ; 2° les éléments principaux de comparaison des observations avec les résultats de la théorie sont : le moment et la valeur du maximum de vitesse du flot ; 3° la loi du changement de direction du flot, pour tous les points ouverts de l'océan, est la suivante : de l'ouest dans la direction sud-est, sud, sud-ouest, dans les latitudes moyennes de l'hémisphère boréal ; de l'ouest dans la direction nord-est, nord, nord-ouest, dans l'hémisphère austral : c'est la loi assignée par Laplace aux vibrations infiniment petites de l'océan ; 4° l'oscillation de niveau est un phénomène qui dépend des bords, et qui est déterminé par l'intensité, la direction et la durée du flot ; 5° la valeur de l'établissement du port est formée de l'intervalle entre le moment du passage des astres et du moment de maximum de vitesse du courant vers le bord, et en même temps de l'intervalle entre le moment de l'eau pleine et le maximum de la vitesse du courant, intervalle qui dépend des conditions du bord. Ainsi s'expliquent les variations graduelles des établissements du port sur les continents et leur différence fortuite sur des points très-rapprochés ; 6° le niveau normal de l'océan dans un port en communication directe avec l'océan est le niveau de la plus basse mer observée pendant la syzygie ; il varie donc d'un port à l'autre et dans le même port. Pour expliquer le retard du maximum de la hauteur de la pleine mer sur le jour de la syzygie, M. Roumiantzoff pose les principes suivants : le plus grand maximum de l'action des forces arrive au jour de la syzygie, mais la diminution des forces se produit plus lentement les jours qui suivent le jour de la syzygie ; les flots sont périodiques comme les forces qui les produisent ; dans les bases on observe une certaine hauteur correspondante au maximum de la vitesse et qui sera moindre que la hauteur des marées après le jour de la syzygie, mais la plus grande élévation du niveau dépend aussi de la durée d'un courant de vitesse suffisante ; il

sera donc plus grand le lendemain de la syzygie. On explique de même le retard du minimum sur le jour de quadrature.

— M. Lecoq de Boisbaudron, de nouvelles expériences sur les spectres de l'azote conclut que le changement ou passage d'un spectre à l'autre dépend plus directement des variations de la température que de celles de la pression ; et que, dans l'état actuel de l'analyse spectrale, il faut user de beaucoup de réserve pour ce qui est de l'application de cette science à la détermination des pressions supportées par la masse gazeuse d'une nébuleuse, ou par les diverses parties de l'atmosphère solaire.

— M. Rossetti adresse la note sur la densité des solutions d'alcool dans l'eau, que nous avons publiée dans notre dernière livraison.

— M. le docteur Marey admet que M. Pettigrew a sur lui la priorité de la description des parcours en 8 par l'aile de l'insecte ; mais il constate qu'il interprète tout autrement la trajectoire du vol ; et diffère entièrement d'opinion sur le sens du mouvement de l'aile, ainsi que sur la cause de ses changements de plan et des inflexions de son trajet, que lui, M. Marey, attribue à la résistance de l'air.

— M. Farez rapporte qu'en promenant sur les surfaces à souder d'un os fossile et friable un pinceau imbibé d'une solution de silicate de potasse à l'état sirupeux, les rapprochant, les essuyant, et laissant sécher, on les soude sans peine et on donne à l'ensemble une grande solidité ; la suture est plus résistante que la matière même de l'os. Les pièces très-poreuses et souvent fort délicates, les tissus aréolaires, les squelettes d'oiseaux, de petits rongeurs, etc., plongés à plusieurs reprises dans des solutions plus fluides, et essuyées après chaque opération, acquièrent une dureté et une résistance très-remarquables. Le silicate de potasse a l'avantage de s'employer à froid, il pénètre facilement les pièces et détermine une solide adhésion des divers fragments.

— Il existe, à 25 kilomètres au sud de Grenoble, sur le territoire de la commune de Saint-Barthélemy, au fond d'un ravin creusé dans un terrain schisteux, à une altitude d'environ 300 mètres au-dessus de la Gresse, une fontaine ardente d'où s'échappe par une multitude de fentes et de petits trous déterminés, sur une surface presque verticale d'un mètre carré environ, une flamme de gaz allumé inodore, et qui sur quelques points atteint une hauteur de 30 à 40 centimètres. Pour éteindre le feu, il suffit de jeter de l'eau sur la terre brûlante ; il se produit immédiatement des torrents de vapeur qui l'étouffent. M. Raoult, professeur de physique, a constaté que ce gaz a pour composition chimique : acide carbonique 0,58 ; azote 0,48 ; oxygène 0,10 ; gaz des marais 98,84 ; et que, par conséquent, c'est du gaz des marais presque pur.

— M. Émile Decaisne, notre collaboratenr, qui étudie avec tant de zèle les questions d'hygiène, s'en est fait une heureuse spécialité; d'observations recueillies sur 661 femmes travaillant à la machine à coudre, il croit pouvoir conclure avec certitude que la machine à coudre, ayant la femme pour moteur, quand elle est employée dans des mesures raisonnables, et sans surmener l'ouvrière, comme on le fait trop souvent, n'a pas plus d'inconvénients pour la santé que le travail à l'aiguille. Sur 28 femmes de 18 à 40 ans, travaillant trois à quatre heures par jour, il lui a été impossible de constater aucun effet quelconque qu'on pût rapporter à la machine à coudre. Quant aux excitations funestes qu'on a voulu lui attribuer, le mal a été très-rarement son fait, et l'on a presque toujours trouvé dans des habitudes antérieures, dans la perversion morale ou dans des troubles physiques particulires la raison des excitations.

— M. S. Legouis a eu l'heureuse idée de rattacher au pancréas l'appareil inconnu que M. Claude Bernard avait appelé canaux ou tube de Weber que l'on voit déboucher constamment, souvent par une ampoule, dans le cholédoque. Il a réussi ainsi à expliquer deux anomalies, l'existence de ce tube et l'absence du pancréas, qu'il a retrouvé chez tous les poissons osseux, tantôt disséminé, tantôt diffus, tantôt massif. J'espère donc, dit-il en terminant, avec le concours du *Dominus Deus scientiarum*, aussi nécessaire aux plus humbles travaux que pour les grandes découvertes, avoir ainsi ramené la synthèse de ce sujet à ces deux lignes : les poissons osseux, comme tous les autres vertébrés, ont un pancréas en rapport avec leur mode d'organisation.

— M. l'abbé Leray étend à l'explication ou à la théorie de l'élasticité des milieux la considération des courants égaux qui, dans l'éther non influencé par les corps environnants, se croisent dans toutes les directions. Il démontre que si un atome d'un milieu élastique se rapproche ou s'éloigne d'un autre atome suffisamment voisin, il en résulte entre eux une force répulsive dans le premier cas et attrative dans le second. Notre jeune et savant confrère voudra bien nous donner un aperçu suffisant de sa théorie, qui le conduit à une expression de la force élastique de même forme que celle qui sert de point de départ à la théorie mathématique de l'élasticité. — F. Moigno.

—

Complément des dernières séances.

— M. Chasles présente, de la part de M. le prince Boncompagni, le numéro d'octobre du bulletin de bibliographie et d'histoire des sciences mathématiques. Elle renferme la suite du travail de M. Sé-

dillot, intitulé : *Les professeurs de mathématiques et de physique générale*. Au sujet de Jean de Merlière, nommé en 1577 et mort en 1580, dont le nom est resté à peu près ignoré, M. Boncompagni a fait de nombreuses recherches, et est parvenu à citer quelques ouvrages de l'auteur, et diverses mentions qu'il en a trouvées soit dans des ouvrages imprimés, soit dans les catalogues des grandes bibliothèques. On remarque de pareilles notes du savant éditeur du *Bulletin* sur Jean Stadius et Roberval.

On fait appel à notre partialité, et l'on nous demande de reproduire la substance de la note qui nous avait été remise par M. Flammarion. La voici :

Le résultat de ces recherches peut être résumé en une *loi* remarquablement simple; c'est que le *mouvement de rotation des planètes est une application de la gravitation à leurs densités respectives*. Il est égal au temps de la révolution d'un satellite qui circulerait librement à l'équateur de la planète, multiplié par un coefficient de retardement représentant la *densité* du corps planétaire.

Le coefficient de densité relative est en même temps pour chaque planète la racine carrée du rapport de la pesanteur à la force centrifuge.

Ainsi, par exemple, un satellite situé à la surface de la terre tournerait autour d'elle dans la période de 1 h. 24 m.

Il faut multiplier ce nombre par 17 pour reproduire 24 heures.

Or, 17 est la racine carrée de la force centrifuge. Si la terre tournait 17 fois plus vite, les objets n'auraient plus de poids à l'équateur.

Ce coefficient 17 représente la *densité* de la terre.

Pour Jupiter, le coefficient est 3,6. La densité de Jupiter, comparativement au chiffre précédent, pris pour la terre est également 3,6.

Pour Saturne, le coefficient est 2,7. La densité de Saturne est également 2,7. — Et ainsi pour toutes les planètes.

Les rotations d'Uranus et de Neptune sont restées inconnues jusqu'à ce jour; le calcul donne 10 h. 40 m. pour Uranus et 11 h. pour Neptune.

Avis. — Samedi 28 mai, à 8 heures du soir, dans l'amphithéâtre de la Sorbonne, conférence sur les arènes de Paris, par M. l'abbé Michon; projection à la lumière électrique, par M. R. Francisque Michel, des objets trouvés; quête par M. de Ponton d'Amécourt, pour l'achat de ces ruines.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

L'ardeur et les succès d'un missionnaire naturaliste. — Nous manquerions à notre devoir et à nos sympathies si nous ne nous faisions pas l'écho du si loyal hommage rendu par M. Blanchard, dans son rapport sur les travaux des sociétés savantes, à l'un de nos plus honorables confrères : « Une médaille d'or sera offerte au R. Père Armand David. C'est une récompense plus significative que le comité aurait dû solliciter auprès de M. le ministre sans un obstacle provenant de la règle de la congrégation (de Saint-Lazare) à laquelle appartient le digne missionnaire. On avait à peine quelques notions sur les plantes et les animaux des vastes contrées de l'Asie, que leur situation géographique rend particulièrement intéressantes, la Chine, la Mongolie, le Thibet ; l'abbé David y est allé et maintenant nous possédons en grande partie la flore et la faune de ces régions. »

« Quand je suis venu en Chine, écrit un jour le P. Armand David, ma grande ambition était de partager les rudes et méritoires travaux des missionnaires qui depuis trois siècles essayent de gagner à la civilisation chrétienne les immenses populations de l'extrême Orient. Mais, ajoute-t-il, toutes les sciences qui ont pour objet les œuvres de la création tendent à la gloire de leur auteur : elles sont louables en elles-mêmes et saintes dans leur but : connaître la vérité, c'est connaître Dieu. »

« C'est sous l'empire de cette noble pensée que l'infatigable missionnaire a si bien servi la science. Etranger à toutes les vanités de ce monde, dans son humilité, il élève ses regards au-dessus des ambitions ordinaires des hommes. A la Chine, tout est mystère. A quelques pas au sud de la ville de Pékin, il existe un parc impérial entouré de murs, qui n'a pas moins d'une douzaine de lieues de circonférence. Là, vivent dans une paix profonde et se multiplient depuis un temps immémorial des antilopes, et surtout des cerfs d'une espèce singulière. On avait entretenu notre missionnaire de ces animaux que l'on ne voit nulle part ailleurs, de façon à bien tenter sa curiosité. Mais l'accès du parc est interdit à tout Européen, et obtenir la permission de le visiter était une chimère. Par bonheur, on se souvient toujours

un peu des procédés de l'écolier, avide de surprendre quelque secret.

Un jour, l'instant paraît propice ; le révérend père grimpe sur le mur, et, à sa grande joie mêlée de suprise, il distingue un troupeau de plus d'une centaine de cerfs à longue queue ; en voyant la magnifique et étrange ramure des mâles, il les prend pour des élans ou des rennes gigantesques ; mais il ne doute pas que l'espèce ne soit inconnue, et la découverte d'un nouveau mammifère de grande taille est un événement rare à l'époque actuelle.

L'abbé David cherche à s'en procurer au moins une dépouille ; des tentatives répétées demeurent sans succès ; il met son espoir dans les bons offices de la légation française à Pékin ; la légation n'attend rien de démarches qui pourraient être faites auprès du gouvernement chinois. Notre missionnaire ne perd jamais courage : « Heureusement, écrit-il, je connais des soldats tartares qui vont faire la garde dans ce parc, et je suis sûr que, moyennant une somme plus ou moins ronde, j'obtiendrai avant l'hiver quelques peaux. » En effet, au mois de janvier 1866, il avait réussi ; il est bon, même en Chine, d'avoir des connaissances de toute sorte.

D'un autre côté, notre chargé d'affaires, M. Bellonnet, plus heureux près des ministres du céleste empire qu'il ne l'aurait supposé, recevait bientôt un couple du fameux cerf auquel les Chinois donnent le nom de *mi-lou*. Ainsi nous est parvenu un remarquable mammifère d'un genre tout nouveau.

Au printemps de l'année 1866, l'abbé David fait ses préparatifs pour une exploration de la Mongolie. Il fait emporter une foule d'objets ; mais, dit-il, je ne me charge d'aucune provision de bouche. Pour la nourriture, je m'en rapporte aux Chinois ; je pense qu'avec un peu de bonne volonté, un homme peut vivre partout où vit un autre homme. » Le voilà en route, et pendant huit mois, dans des pays visités pour la première fois par un Européen, il recueille tous les objets, qui devront être envoyés en France ; il décrit dans son journal l'aspect des pays qu'il traverse ; il en indique les caractères géologiques ; il note tout ce qui mérite d'être consigné sur les coutumes des habitants, sur les particularités des populations. Un jour, notre missionnaire avec un seul compagnon est interpellé : « Où allez-vous ? — A l'Oural occidental. — Combien d'hommes êtes-vous ? — Comme vous voyez, deux et notre âne. — Mais hier les brigands ont dévalisé et abîmé de coups de sabre deux pauvres Mongols ; vous n'avez donc pas peur ? — Nous sommes étrangers à ce sentiment-là, et nous irons partout. » En effet, le P. Armand est allé partout, et partout il a conquis des trésors pour la science. »

Mesure de sûreté arrêtée par la Compagnie des chemins de fer de Lyon et de la Méditerranée. — Cette mesure consiste tout simplement à abaisser de 50 ou 60 centimètres environ les divisions servant à former les compartiments des voitures des 1re et 2e classes, à peu près comme le sont aujourd'hui les divisions des wagons de 3e classe. Les voyageurs seront tout aussi commodément assis ; de plus, ils pourront entendre ce qui se dira à côté d'eux, et, en se levant, voir se qui se passera dans toute l'étendue du wagon ; enfin, en montant sur leur banquette il leur sera facile d'escalader la division servant de dossier et d'aller porter aide et assistance à celui de leurs campagnons de route qui serait attaqué. La sonnette électrique, communiquant avec le chef de train, sera d'ailleurs maintenue, et les employés auront soin de remplir les compartiments autant que faire se pourra, pour que les voyageurs se trouvent, le moins possible, en petit nombre.

Afin d'éviter les courants d'air et les émanations du tabac, et aussi pour que les voyageurs soient un peu plus chez eux, des portières vitrées, pouvant s'ouvrir des deux côtés, formeront le haut des compartiments.

« Ce préservatif, dit la *Patrie*, est, vu la construction du matériel de nos chemins de fer, le meilleur que l'on puisse adopter, et nous le croyons propre à donner une entière satisfaction aux justes réclamations du public. »

Timbre marque de fabrique. — M. Aug. Capgrand, pour compenser la perte qui pourrait résulter de la suppression du timbre des journaux, a eu une idée heureuse : il propose au Trésor la création d'un nouveau timbre que les fabricants et les commerçants appliqueraient sur les produits de leur industrie et de leur commerce pour mieux assurer leur propriété : « Ce timbre, dit-il, aurait les avantages suivants qui le feraient bien accueillir :

1° Il donnerait aux marchandises de provenance française un cachet d'origine inconteslable sur tous les marchés étrangers ; 2° il soustrairait d'une manière absolue les produits de tous les industriels ou propriétaires français à la fraude et à la contrefaçon, en donnant à la marque de fabrique l'authenticité réelle qu'elle doit avoir ; 3° il rendrait chaque fabricant responsable de ses produits, par conséquent assurerait à l'acheteur la provenance de la marchandise ; 4° dans certains produits, tels que les bonbons, les médicaments, les boissons, etc., etc., il sauvegarderait la santé publique en faisant assumer inévitablement au producteur la responsabilité de ses produits, responsabilité de nature à le

faire reculer devant toute tentative coupable du lucre; 5° enfin, il ferait entrer quotidiennement dans les caisses de l'État des sommes considérables VERSÉES VOLONTAIREMENT par les contribuables.

Exposition et prix de la Société des agriculteurs de France. — Une exposition universelle de machines agricoles et un concours général d'animaux reproducteurs sont annoncés pour 1871. C'est le conseil de la Société des agriculteurs de France qui en a pris l'initiative en votant d'abord une subvention de 50 000 francs pour cette exposition, puis en créant une association de garantie pour laquelle la souscription publique est ouverte. Chacune des parts à souscrire est de 1 000 francs. L'association fera l'exposition à ses risques et périls, et l'administrera au mieux de ses propres intérêts, en sollicitant de l'État et de la ville de Paris des subventions. Elle bénéficiera des profits, en cas de succès, et supportera les pertes en cas d'échec.

Le même conseil vient de prélever sur son budget de quoi fonder deux prix, l'un de 1 000 francs pour l'auteur de la meilleure application agricole d'un appareil hermétiquement fermé ou de tout autre moyen destiné à la conservation prolongée des grains, sans perte de poids ni de qualité; l'autre de 3 000 francs pour l'inventeur d'un remède efficace et pratique contre la maladie des vers à soie. Le premier sera décerné lors de la session générale de 1871, et les pièces du concours devront parvenir au siége de la Société avant le 31 décembre 1870; le second concours sera clos le 31 décembre 1871 et le prix décerné en 1872. Les concurrents sont priés de s'inscrire dès à présent.

Isthme de Suez. — La navigation du canal s'effectue dans de bonnes conditions. — Cette assertion est manifestement attestée par l'heureux passage sans accident de la *Jumna*, l'un des plus gros navires du monde, d'un déplacement de 4 000 tonnes.

Le ministère de la marine de France, décidant que ses communications maritimes entre l'Orient et l'Occident s'effectueraient par le canal de Suez, vient de transmettre à sept de ses vaisseaux de guerre l'ordre de transiter par le canal.

La grande question des juridictions est vidée, et avec elle la libre disposition des terrains pour la Compagnie.

Enfin, chaque jour nous apporte de nouveaux faits indiquant l'activité des préparatifs que font les établissements commerciaux et maritimes, pour se mettre en mesure d'exploiter le plus tôt possible les facilités que leur offre le canal de l'union des deux mers.

Le mystère de Grey-Town. — Grey-Town est une petite ville de l'Amérique centrale située à l'embouchure du San-Juan, lequel sépare l'état du Nicaragua de celui de Costa-Rica. Une barre trop peu profonde interdit l'accès de son port aux grands navires, et les oblige de jeter l'ancre dans une rade située à deux milles du rivage par sept à huit brasses d'eau.

« Or, écrit un officier du navire le *Shannon*, M. Ch. Kennedy, depuis que nous sommes à l'ancre dans cette rade, chaque jour, vers minuit, avec une grande exactitude, nous entendons s'élever un son étrange, métallique, vibratoire, musical, assez puissant pour réveiller la plupart de nos hommes, si fatigués qu'ils puissent être. On y distinque une certaine cadence et comme une tendance à marquer la mesure à trois temps. » C'est par les écoutilles ouvertes, c'est du dessus de la chambre de la machine, c'est à travers les soutes à charbon, et enfin du dehors du vaisseau, tout près de celui-ci, qu'on l'entend le plus distinctement. Mais en vain essaie-t-on de préciser l'endroit d'où il part; toujours il semble reculer devant l'observateur. Cela dure deux heures environ avec une ou deux interruptions très-courtes. Vers deux heures du matin, le silence se fait pour n'être plus troublé qu'à la dernière heure du jour. De la première à la seconde nuit qu'un navire passe en rade, il constate que l'intensité du bruit a augmenté, et ce n'est qu'à la troisième nuit que ce bruit atteint son maximum. Un temps serein et une mer calme favorisent son développement. Il n'empêche pas de percevoir très-distinctement le clapotement de l'eau contre le vaisseau et le bruissement des vagues sur le rivage. Cette musique semble être le privilége de la rade de Grey-Town. En aucun autre des points que fréquentent en ces parages les navires de la compagnie, ni à Colon, ni à Porto-Bello, ni à Carthagène, ni à Sainte-Marthe, on n'a rien observé de pareil; et à Grey-Town même, on ne l'a jamais entendu. « Le plus singulier c'est que le phénomène ne s'observe qu'à bord des vaisseaux en fer, jamais à bord des navires en bois doublés ou non en cuivre, de sorte que M. Kennedy est tenté d'y voir un effet de magnétisme. A cette occasion, M. Victor Meunier croit devoir rappeler les observations assez nombreuses déjà de poissons chanteurs.

Mirage extraordinaire. — On écrit d'Ostende, le 20 mai :

« Hier soir, nous avons joui, du haut de notre digue de mer, de la vue d'un étrange et merveilleux phénomène. Des nuages amoncelés à l'horizon ont provoqué un *mirage*. Les navires en rade cinglant au point de l'horizon — là où l'on dit vulgairement que le ciel et la mer se touchent — étaient reflétés dans le ciel, comme par un gigantesque

miroir. C'est ainsi que nous avons vu un brick, un steamer et plusieurs bateaux de pêche paraissant avoir au sommet de leurs mâts d'autres navires similaires, mais dans une position renversée.

Ce phénomène, que les vieux marins appellent un faux horizon, confond le spectateur d'étonnement et d'admiration.

Pendant toute l'après-midi d'hier, il y a eu fête de mirage en mer. Le vent était au nord-nord-est, calme plat, et assez d'électricité dans l'atmosphère. De cinq à six heures et demie, les côtes de France ont été visibles bien au delà de Dunkerque. C'étaient bien les tours de cette dernière ville et ses hautes dunes avoisinantes qui se découpaient merveilleusement sur l'horizon; seulement, ces dunes semblaient suspendues en l'air à plusieurs mètres de hauteur, et avaient l'air de se diriger vers le N.-O., c'est-à-dire vers l'Angleterre. Le port de Niewport paraissait si prés que l'on voyait distinctement les pilotis du pont.

Etat des récoltes au 22 mai d'après le Journal officiel. — La chaleur est venue après la pluie; la végétation, sous cette influence, a pris un vif développement. Les blés principalement ont changé de physionomie, ils sont on ne peut pas plus beaux. Le tallage s'est opéré à la satisfaction générale, de telle façon que s'il ne survient pas d'intempéries au moment de l'épiage et de la floraison, on peut compter sur une abondante récolte en blé. Il n'en est pas de même pour le seigle : l'épiage s'est mal effectué et la floraison qui suit presque immédiatement, s'en est ressentie. Les orges sont bien revenues avec les petites pluies qui sont tombées. Les avoines d'hiver sont belles; celles de printemps laissent à désirer, elles n'ont pas reçu assez d'eau. Il en est de même, du reste, pour toutes les graines et grenailles semées tardivement, ainsi que pour les fourrages naturels ou artificiels qui donneront en première coupe un chétif rendement.

Nous avons parlé du grave préjudice éprouvé par les vignes pendant les derniers jours d'avril et les premiers jours de mai, le mal causé par la gelée est irréparable. Par contre, les poiriers et surtout les pommiers sont chargés de fruits. Les betteraves tardivement ensemencées n'ont pas parfaitement réussi, il y a des vides nombreux, et de plus on constate la présence du ver blanc, cause nouvelle de destruction pour le jeune tubercule. Les chenevis lèvent péniblement; le temps est trop sec. Les lins ont reçu de l'eau assez à temps pour sauver cette récolte. Les colzas ont été remplacés en partie, ce qui reste donnera une demi-récolte. Les œillettes, les camelines promettent un bon rendement.

La récolte future, comme on voit, s'annonce sous des auspices favorables, seulement il faut du temps convenable pour que tout arrive à

bien. Rassuré en partie sur l'avenir, le commerce le semble moins pour le présent. On constate toujours de faibles apports sur les marchés, et l'on est porté à en tirer la conclusion que l'on arrivera péniblement à joindre la récolte de 1869 à celle de 1870, c'est ce qui explique en partie la grande tension des prix pour les farines à livrer sur juillet, août et les 4 mois de septembre. Au milieu de la satisfaction manifestée pour la culture à l'inspection des produits du sol, on a lieu de s'étonner de la persistance qu'elle met à ne pas approvisionner les halles, bien que les prix soient rémunérateurs, et forcément on arrive à conclure qu'il y a réellement peu de réserve entre les mains de la grande culture.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Borlinetto, *professeur de physique à l'Institut de Padoue.* — **Curieuse expérience d'acoustique.** — « Après avoir accompli plusieurs essais avec le thermophone de M. Trévelyan, il me vint la pensée de rechercher si la chaleur développée par le courant électrique pouvait produire le même phénomène que le chauffage direct. Mon idée s'accomplit parfaitement. Après avoir placé le thermophone avec son extrémité prismatique en bronze sur le bord du *timbre* de *Savart*, avec sa sphère terminale sur une lame quelque peu plus basse que le timbre, de sorte que l'instrument fût fort mobile, je fis passer à travers le même un courant de deux éléments à la Callan. Je touchai alors doucement le thermophone, et il rendit à l'instant un son distinct et continu. Avec un courant de quatre éléments le son est vigoureux; on peut l'augmenter et le renforcer en pressant avec une pointe sur la partie prismatique appuyée sur le bord du timbre de Savart. On obtient ainsi toutes les variations de son enregistrées par Tyndall dans sa monographie sur le son, que vous, Monsieur, avez si habilement traduite. On obtient le même effet en chargeant par des poids la baguette du thermophone à la proximité du corps prismatique. Chargeant la baguette susdite par des poids plus grands, le son s'élève davantage. Avec quatre éléments à la Callan le poids d'un kilogramme n'empêche pas les vibrations du thermophone. Avec six éléments le son commence bien des fois de soi-même sans avoir besoin de toucher l'instrument. Il est inutile d'observer que le son continue pour tout le temps que le cou-

rant passe. Des recherches continuées pourraient peut-être révéler quelque rapport entre l'intensité du son et celle du courant; ce que je rechercherai dans la suite.

L'élément Bunsen remplace parfaitement l'élément Callan. Cette expérience est très-curieuse; nous avons prié M. Kœnig de la répéter, et elle a très-bien réussi; nous l'aurions publiée il y a longtemps déjà si la première lettre de M. Borlinetto ne s'était pas égarée, il voudra bien me pardonner ce retard. Dans les conditions ou il place l'appareil de Trévelyan l'explication du son rendu, n'est évidemment plus la même, et je crois qu'il faut faire intervenir le mouvement vibratoire que le courant électrique fait naître au sein de la lame prismatique. — F. M.

P. S. — Dans une expérience faite avec un tube de M. Geissler à l'air raréfié, moyennant la machine de Holtz, j'obtins avec un simple aimant artificiel et de peu de force des phénomènes très-sensibles d'attraction et de répulsion du gaz lumineux de la partie inférieure du tube, selon que je présentais le pôle nord ou sud de l'aimant. Quand on change les polarités des électrodes de la machine de Holtz ou qu'on touche une des armures, le pôle qui donnait lieu à l'attraction produit une répulsion et *vice-versa.* »

M. Asc. Sobrero, *secrétaire de l'Académie des sciences de Turin.* — **Découverte de la nitro-glycérine.** — « Il est vraiment étonnant que l'époque de la découverte de la nitro-glycérine, ce corps aujourd'hui universellement connu, par sa force explosive qui a rendu bien des services à l'industrie, et par les graves malheurs qui ont été causés par ses violentes explosions, soit encore un sujet de contestation, et que l'on attribue le mérite de l'avoir inventé, tantôt à un chimiste anglais, M. Williamson (en 1853), tantôt à un ingénieur suédois, M. Nobel (v. le journal de Paris, *la Liberté*, numéro de dimanche 8 mai 1870; v. *le Gaulois, le Technologiste*, livraison de mars 1870). Ce n'est pourtant ni l'un ni l'autre qui ont trouvé la nitro-glycérine. Il suffit pour s'en convaincre de consulter les volumes des mémoires de l'Académie des sciences de Turin (qu'on trouve dans toutes les bibliothèques des principales Académies d'Europe), pour y lire dans le volume X de la 2e série, un travail qui a été lu par moi, le 6 juillet 1847, et dont le titre est *Sopra alcuni nuovi composti fulminanti ottenuti col mezzo dell' azione dell' acido nitrico sopra le sostanze organiche vegetali.* Le mémoire que je vous cite est le fruit de longues et dangereuses recherches que j'ai faites dans le courant de la susdite année. On y trouve la description du procédé par lequel j'ai obtenu la nitro-glycérine, des propriétés de ce nouveau corps, de ses réactions prin-

cipales, et même de son action sur l'économie animale. J'ai même hasardé alors une opinion sur la composition de ce corps, et on ne trouvera pas étonnant que mes idées d'alors ne soient plus d'accord avec celles qui sont admises maintenant, quant au nombre des équivalents d'acide nitrique qui remplacent l'eau éliminée de la glycérine. Je vous fais parvenir par la poste un exemplaire de ce document dont on ne peut mettre aucunement en doute l'authenticité. Il y a plus, une communication identique dans le fond au mémoire suscité a été envoyée par moi au congrès scientifique italien qui a eu lieu à Venise en automne 1847, et y a été lue et insérée dans les actes de ce congrès, auquel assistaient aussi beaucoup de savants étrangers. Cette même notice a été reproduite par M. Zantedeschi, professeur à Venise, dans le tome III, livre III de la *Rivista Fisico-Chemica italiana*, en 1848. En parcourant ces publications, il est facile de voir que si les autres chimistes qui se sont occupés de la nitro-glycérine ont pu ajouter quelque chose quant aux détails de la préparation en grand de ce produit, et à son emploi dans le travail des mines, ils n'ont rien dit plus que moi quant à son histoire chimique. Je n'ai pas besoin de déduire moi-même la conséquence de ces prémisses. S'il y a quelque mérite dans cette découverte, il me revient incontestablement. Je me permets, d'ailleurs, d'ajouter que cette revendication de priorité en ma faveur a déjà été faite par M. Pelouze, qui a été mon professeur dans les années 1841-1842 et une partie de 1843, et dont je regrette immensément la perte. Cette réclamation a eu lieu à l'Académie des sciences de Paris, dans la séance du 17 juillet 1865. Seulement dans la relation qu'on a faite de cette séance dans le journal *l'Institut*, on s'est trompé de date, et on a changé mon nom en celui de M. Sombrero. En 1847, j'étais depuis deux ans professeur de chimie appliquée aux arts à Turin, et les recherches dont il est question, je les ai faites dans le laboratoire de mon école. »

Si notre correspondant veut bien jeter un coup d'œil sur la page 497 du tome VIII des *Mondes*, il y verra, formulée en termes très-complets la revendication de la découverte de la nitro-glycérine faite par M. Pelouze en faveur de M. Ascagne Sobrero.

M. Edouard Lagout, *ingénieur à Nogent-sur-Seine (Aube)*. — **La clef de la voûte de l'astronomie.** — Dans les notions préliminaires de son grand ouvrage, Arago se borne à énoncer trois théorèmes de géométrie qui sont nécessaires et suffisants pour comprendre son *Traité d'astronomie populaire*, et Pascal nous suggère par son principe du grossissement le moyen d'en faire la détermination.

LEMME. — *Une figure étant soumise au grossissement rationnel, ses angles restent invariables et ses lignes droites s'allongent dans le même rapport et réciproquement.*



Fig. 1.

Soit un cercle de rayon OA, fig. 1, fixé au centre O et divisé en angles égaux. Soumettons-le au *grossissement rationnel.* Qu'arrivera-t-il ?

Les angles resteront immuables, sans quoi ils empièteraient les uns sur les autres, et les rayons conserveront l'égalité. La nouvelle figure sera un cercle de rayon OB.

Donc, le grossissement ne change pas les angles et se borne à allonger les unités de longueur des lignes droites de la même quantité, et réciproquement pour la réduction.

Corollaire I. — Les lignes droites se conservent telles, car une courbure équivaudrait à une création d'angles.

Corolloraire II. — Une circonférence étant assimilée à un polygone d'une quantité innombrable de côtés, l'allongement unitaire de chaque élément rectiligne sera le même que l'allongement unitaire des rayons, et par conséquent, le contour du cercle croîtra proportionnellement à l'allongement du rayon.

Donc :

THÉORÈME I. — *Les circonférences sont proportionnelles aux rayons.*

THÉORÈME II. — *La somme des trois angles d'un triangle est égale à deux droits.*

Soit maintenant un triangle ABC fixé en A et appuyé sur une base AH, fig. 2.

Soumis au grossissement rationnel, l'angle A du triangle donné reste immuable, la ligne droite BC va s'éloigner du point A *sans se courber* vu l'immuabilité des angles, — de même les angles B et C vont se propager *sans altération.* — Réciproquement, par l'effet de la réduction. De sorte qu'en définitive les trois angles (1), (2), (3) du

triangle donné se trouveront adjacents au point A et au-dessus de la base AB.

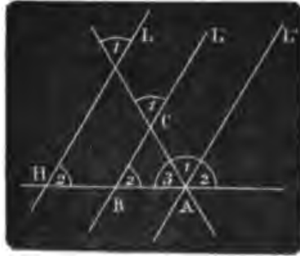


Fig. 2.

Ils valent deux droits; *donc, la somme des trois angles d'un triangle vaui deux droits.*

Théorème III. — *Le carré de l'hypothénuse d'un triangle rectangle est égal à la somme des carrés des deux autres côtés.*

Fig. 3.

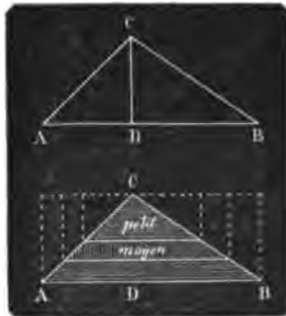


Fig. 4.

Le triangle donné se trouve décomposé en deux triangles rectangles, l'un petit, l'autre moyen, par la perpendiculaire CD, fig. 3. Donc :

petit + moyen = grand.

Les trois triangles ont chacun un angle aigu commun; donc ils sont équiangles; ils appartiennent au même auteur commun réduit ou grossi rationnellement.

Il en résulte que les côtés homologues sont proportionnels; de sorte qu'étant emboîtés comme dans la figure (4), les hauteurs comptées de

C en D seront toutes égales à la même expression $\frac{m}{n}$ des hypothénuses respectives. Doublant ces triangles, on formera trois carrés longs dont la surface aura pour expression $\frac{m}{n}$ du carré construit sur chaque hypothénuse.

On a pour les triangles et leur doubles :

$$\text{petit} + \text{moyen} = \text{grand},$$

$$\frac{m}{n}\ \text{petit carré} + \frac{m}{n}\ \text{moyen carré} = \frac{m}{n}\ \text{grand carré},$$

$$\text{petit carré} + \text{moyen carré} = \text{grand carré}.$$

Où est la clef de voûte de l'astronomie à qui les trois théorèmes précédents suffisent pour comprendre le grand ouvrage populaire d'Arago? — Cette clef de voûte est le produit de la fécondation du principe invoqué par Pascal :

Le grossissement rationnel. — Ce principe serait la *souche* de l'arbre astronomique d'où émergeraient *les trois branches mères* qu'on vient de faire connaître.

Objection. — La physique expérimentale n'est pour rien dans cette opération qui est toute intellectuelle, car il est bien permis de concevoir *à priori* une ligne droite composée de points équidistants situés sur une direction et susceptibles d'éloignement ou de rapprochements égaux.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

La santé publique à Paris du 15 au 21 mai. — Les décès par variole ont atteint cette semaine le chiffre de 195 ; c'est le plus considérable depuis le commencement de l'épidémie.

La question de la vaccination, de la revaccination et de la préservation est toujours et plus que jamais, on le comprend, à l'ordre du jour. J'ai pensé que les résultats donnés par la statistique du *Small-Pox hospital,* de Londres (hôpital des varioleux), et cités par le docteur Vacher, dans sa belle *Etude médicale et statistique sur la mortalité,*

pourraient répondre à un certain nombre de questions que j'entends faire à chaque instant aux médecins, dans le monde.

De la statistique de l'hôpital des varioleux de Londres de 1836 à 1851, il résulte que la variole a tué 35,55 pour cent, c'est-à-dire un peu plus du tiers de ceux qui n'étaient préservés ni par la vaccine ou l'inoculation, ni par une variole antérieure. Ce qu'il y a de certain, c'est que la variole n'a rien perdu de sa malignité depuis le siècle dernier.

On voit encore dans ce tableau que sur 14 individus chez qui la variole récidivait, pas un n'a succombé. Un quart à un cinquième de ceux qui avaient été *inoculés* est mort, tandis que parmi ceux qui avaient été *vaccinés* et qui conservaient des cicatrices de l'opération, il en est mort seulement un vingtième. Parmi ceux qui, ayant été vaccinés, n'avaient plus de cicatrices apparentes, la mortalité a été d'un quart.

Comme M. le docteur Vacher, il faut noter ce fait remarquable que, sur 5 762 individus entrés à *Small-Pox hospital*, 2654 n'étaient pas vaccinés, et cela dans le pays où la vaccine est née. En effet, il y a toujours eu, en Angleterre, une très-forte résistance contre la vaccine, résistance qu'a bien du mal à vaincre, dans certains comtés, l'acte du Parlement qui oblige les parents à faire vacciner leurs enfants.

Au plus fort de la guerre continentale, au moment où la vaccine avait partagé l'Angleterre en deux camps : les vaccinophiles et les vaccinophobes, ces derniers composèrent une chanson, sorte d'accusation en règle contre la vaccine, et dont le docteur Vacher a traduit un passage assez curieux : « Le mal et Buonaparte et la vaccine triomphent, comme si le ciel voulait punir notre méchanceté ; mais tout cela n'aura qu'un temps, et jamais nous ne courberons la tête sous les coups de ces fléaux réunis. Non, Anglais, jamais, jamais. »

Je ne serais pas étonné que l'épidémie actuelle créât bientôt, chez nous aussi, les vaccinophiles et les vaccinophobes.

La machine à coudre et la santé des ouvrières. — Au milieu des merveilles qu'enfante chaque jour l'industrie et des modifications profondes qu'elle apporte dans les habitudes de la vie, les médecins ne doivent pas oublier qu'il est de leur devoir de mettre le public en garde contre les inconvénients qu'elles peuvent avoir au point de vue de l'hygiène, et aussi de le rassurer, de le prémunir contre les craintes chimériques et quelquefois intéressées que leur emploi peut faire naître.

Ce devoir, les médecins de nos jours l'ont compris, et les noms des

Villermé, des Tardieu, des Vernois, des Delpech, etc., rappellent toute une série de travaux importants sur l'hygiène des professions. C'est poussé par l'attrait de ces études et dans l'espoir d'être utile que nous avons entrepris les recherches longues, difficiles et parfois rebutantes au sujet des effets de la machine à coudre, sur la santé des ouvrières, dont nous avons communiqué aujourd'hui le résultat à l'Académie.

La machine à coudre, qui fit chez nous sa première apparition à l'Exposition de 1855 et qui apporta une si grande révolution dans les industries de couture, la machine à coudre attira bientôt l'attention des hygiénistes, et, à plusieurs reprises, on vit s'élever contre la nouvelle invention des reproches plus ou moins graves au point de vue de la santé des ouvrières. Quelques observations médicales furent même publiées, qui jetèrent une certaine inquiétude dans le public et le mirent un peu en défiance. Quoi qu'il en soit, la machine à coudre a pris place dans l'industrie, et pour toujours, et rien aujourd'hui ne peut en restreindre l'emploi qui est devenu général.

La plupart des ouvrières, travaillant chez elles, ont remplacé l'aiguille par la machine ; tous les corps de métiers, tous les ateliers, toutes les manufactures, les couvents, les régiments, les prisons l'ont adoptée. On comprend donc fort bien l'importance qu'il y a à signaler, s'ils existent, les inconvénients d'un instrument de travail si universellement répandu et avec lequel il faut désormais compter. Le cadre de ce journal et la nature elle-même des détails dans lesquels j'ai été souvent obligé d'entrer dans un travail purement scientifique, ne me permettent pas d'en donner une analyse exacte ; je me bornerai donc à exposer la substance des conclusions, auxquelles je suis arrivé après trois années d'observations sur un très-grand nombre d'ouvrières.

Les effets du travail à la machine à coudre sur le système locomoteur, ne diffèrent en rien de ceux qui sont produits par tout travail musculaire excessif et exerçant principalement certains membres à l'exclusion des autres. En effet, ces douleurs dans les muscles, aux reins, la courbature des cuisses, etc., n'existent pas chez les femmes qui ne travaillent que deux ou trois heures par jour.

Tout en admettant qu'un travail excessif peut et doit être chez la femme une cause puissante de trouble pour l'estomac, il m'est impossible d'accuser la machine à coudre de ces désordres digestifs qu'on rencontre à Paris 16 fois sur 20 chez les ouvrières de tous métiers.

Si l'on compare, comme je l'ai fait, l'état de l'appareil respiratoire chez les ouvrières à la machine et celui de celles qui travaillent à l'aiguille, on trouve que certaines affections des voies respiratoires, l'es-

soufflement, par exemple, se rencontrent dans la même proportion chez toutes les ouvrières indistinctement.

L'influence du bruit de la machine sur le système nerveux n'est pas plus fondée, et l'on sait que les ouvrières s'accoutument bien vite à la trépidation de l'instrument.

Sans dire positivement que la machine soit tout à fait étrangère à certains inconvénients d'un ordre à la fois physique et moral dont on a fait beaucoup trop de bruit, il y a quelques années, je crois avoir prouvé que le mal tenait à d'autres causes et qu'il a été rarement le fait de la machine. J'ai démontré aussi que quelques affections particulières aux femmes et qu'on accuse quelquefois la machine de produire ou d'aggraver, se rencontrent dans la même proportion chez toutes les ouvrières et dans toutes les professions, à Paris, du moins.

S'il était d'ailleurs prouvé, que certains reproches faits à la machine à coudre ont quelque fondement, ils perdraient beaucoup de leur valeur devant l'emploi généralisé aujourd'hui de la vapeur et des divers moteurs inventés depuis quelques années; soit pour les ateliers, soit pour les ouvrières en chambre.

Quant aux machines qui ont la femme pour moteur, les machines à pédales isochrones doivent être préférées à celles à pédales alternatives.

En somme, nous croyons avoir démontré que le travail à la machine à coudre, ayant la femme pour moteur, quand il a lieu dans les limites raisonnables et sans surmener l'ouvrière, comme on le fait trop souvent, n'a pas plus d'inconvénients pour la santé que le travail assidu à l'aiguille, *mais qu'il en a autant*.

Traité élémentaire d'hygiène, rédigé d'après les programmes officiels, par Hector Georges, docteur en médecine (1). — Depuis plusieurs années, grâce surtout à l'impulsion donnée par M. Duruy, les livres d'hygiène vulgurisée se sont beaucoup multipliés, mais, il faut bien l'avouer, parmi tous ceux que j'ai parcourus, je n'en ai guère trouvé qui répondissent au but qu'ils voulaient atteindre. Il ne faut pas d'ailleurs s'en étonner, et je sais aussi bien que personne combien est difficile la tâche de faire passer dans une langue claire, précise et dépouillée de termes techniques une science comme celle de l'hygiène. Biens des gens oublient trop qu'elle est en même temps, selon l'expression de M. Fonssagrives, notre maître à tous, une science qui cherche et un art qui applique, une science qui a sa langue technique, ses

(1) Jules Delalain et fils, rue des Écoles. Paris, 1870.

principes, ses méthodes, qui formule des lois et résout des probèlmes. Voilà l'hygiène que doivent apprendre les médecins, mais elle est aussi un art qui répand et applique des préceptes et qui parle la langue de tout le monde. A l'une, les laboratoires et les amphithéâtres des écoles de médecine, à l'autre la vulgarisation par la presse, par les conférences et par les traités populaires.

C'est ce qu'a parfaitement compris un jeune et savant médecin, le docteur Hector Georges, en écrivant son *Traité élémentaire d'hygiène.* Ce livre, rédigé d'après les programmes officiels d'enseignement de M. Duruy, est parfaitement ordonné, et l'auteur ne s'avance pas trop en disant qu'il est complet. Nous avons lu de la première à la dernière page le livre du docteur Georges, et nous pouvons affirmer qu'il peut être mis entre toutes les mains. C'est la première fois, selon nous, que ce problème difficile a été résolu. Le livre se divise en quatre parties, qui se subdivisent en un grand nombre de sections : 1° l'air et le calorique; 2° l'alimentation; 3° le travail physique et intellectuel; 4° les maladies et les accidents. J'ajouterai que toutes ces parties sont parfaitement au courant de la science. Je regrette que l'espace ne me permette pas d'analyser quelques chapitres de cet excellent ouvrage. Qu'il me suffise de dire que je voudrais le voir entrer bien vite dans toutes nos écoles, où il remplirait à coup sûr, pour l'hygiène populaire le but si désirable que se proposait M. Duruy.

Traité pratique d'auscultation, suivi d'un précis de percussion, par MM. Barth et Roger, membres de l'Académie impériale de médecine. Asselin, libraire de la Faculté de médecine, place de l'Ecole de Médecine. Paris, 1870. — Voilà un livre qui n'a plus à faire ses preuves; six éditions épuisées en quelques années et un grand nombre de traductions disent assez qu'il répond à un besoin général. Nous nous contenterons donc de dire que la septième édition du livre de MM. Barth et Roger n'a pas été une réimpression pure et simple, mais que les auteurs ont consacré autant de soins à cette édition qu'aux précédentes, et qu'ils ont mis à profit les travaux les plus récents et leurs richesses propres. On trouvera enfin tous les derniers perfectionnements apportés à l'immortelle découverte de Laënnec.

METÉOROLOGIE

Nous extrayons du *Bien Public* de la Côte-d'Or une lettre de M. le Maréchal Vaillant, adressée le 30 avril, et qui a paru au moment où les gelées des premiers jours de mai causaient d'assez grands dommages à nos cultures. Cette lettre avait alors un à-propos qu'elle n'a plus au même degré aujourd'hui; nous croyons cependant qu'elle a encore de l'intérêt, et la voici :

« Voulez-vous accepter quelques observations relatives à l'article que vous avez inséré dans votre journal daté d'aujourd'hui 30 avril.

Je laisserai de côté les dissertations, fort courtes du reste, sur la lune de mars, la lune d'avril, la lune rousse, etc. Ce sont des questions d'appellation sans importance au fond; je veux seulement essayer de prendre la défense de la lune elle-même si calomniée depuis sa naissance.

On lui a longtemps reproché de manger les pierres de nos édifices; elle ne dédaignait même pas, m'a-t-on dit, de ronger de temps en temps les belles pierres en bossage du Château de Dijon, affaire de goût et d'appétit..... On donnait pour preuve de la réalité des destructions causées par elle la masse de décombres qui gisaient au pied des hauts murs de l'antique forteresse de Louis XI, ce qui n'était pas un argument sans réplique, car si la lune se nourrissait de pierres, elle ne s'en dessaisirait probablement pas de cette manière et en nature de carbonate de chaux; mais n'insistons pas trop sur ces méfaits. L'habile ingénieur Bélidor s'en consolait spirituellement en pensant que notre terre, étant une lune pour la lune, et étant 300 à 400 fois plus volumineuse que notre chétif satellite, doit, si les quantités de nourriture absorbées sont un peu proportionnelles à la grosseur de ceux qui mangent, avaler les pierres des monuments de là haut, comme faisait le célèbre Suisse qui mangeait des allouettes *toujours*, sans pouvoir se rassasier! C'est bien là une consolation d'ingénieur!

Mais qui peut consoler les vignerons, les horticulteurs, quand ils voient les bourgeons de leurs vignes, les fleurs de leurs pêchers, de leurs poiriers, devenus noirs, détruits par les rayons de cette terrible lune rousse! Elle a encore, pour cette année, un mois tout entier à exercer ses ravages! Voyons au moins si les reproches qu'on lui fait sont fondés, et si cette lune est, à un degré quelconque, responsable du mal qu'on lui impute.

Tous les ans, au printemps, il s'établit dans nos climats tempérés une lutte, un combat entre le chaud et le froid, entre les vents glacés qui continuent à souffler de temps en temps du Nord encore couvert d'une épaisse couche de neige, et les vents du Sud que nous envoie la zone équinoxiale toujours chaude comparativement à notre Europe. La bataille a plus ou moins de durée, la victoire reste plus ou moins de temps incertaine, suivant des circonstances qu'il serait trop long d'énumérer et que dans nos pays à saisons indécises, mal faites, mal déterminées, il est impossible de prévoir et de calculer. L'automne présente un phénomène analogue et parfois aussi tranché : les premiers jours d'octobre sont marqués par des gelées précoces qui grillent nos haricots verts, nos dahlias, nos résédas, les capucines, etc. Et après ces quelques jours de froid, il n'est pas rare de jouir, pendant un mois ou deux, d'une température tiède et agréable. Le mal causé par le froid précoce de l'automne n'est rien comparé à celui que causent les gelées tardives du printemps ; celles-ci tuent les espérances de l'avenir, détruisent les choses de première nécessité, les éléments de nos jouissances et de nos richesses..... Au mois d'octobre on peut porter légèrement le petit désagrément de n'avoir plus de capucines pour parer la salade : mais revenons à la lune.

Quand le ciel est couvert pendant la nuit, et surtout de grand matin, il ne gèle pas : l'auteur de l'article le dit, et il a raison. Les grands désastres arrivent quand le ciel est clair, très-clair. D'où vient cette différence dans les effets produits? Le voici : de même que la terre se chauffe sous l'action du soleil pendant le jour, elle se refroidit la nuit pendant l'absence du grand solitaire des mondes, comme l'appelait Châteaubriand. Il y a échange de températures entre la voûte céleste et le sol; mais pour que cet échange ait lieu, il faut qu'ils se regardent, qu'ils se voient; c'est ce qu'on appelle le rayonnement. Un nuage interposé entre eux produit un effet analogue à celui que produirait sur vous une couverture, un paletot, dont vous vous envelopperiez pour passer la nuit à la belle étoile sans courir le risque de mourir de froid. C'est pour la même raison qu'on a recommandé de brûler dans les vignes, soit du fumier, soit du goudron ou d'autres substances produisant une épaisse et lourde fumée; elle se répand sur la surface du sol, lui fait, ainsi qu'aux plantes qui y végètent, un espèce de manteau qui empêche en partie le rayonnement. Malheureusement ce moyen, toujours coûteux, n'est pas commode à avoir constamment sous la main, et cependant il faut pouvoir l'employer, pour ainsi dire instantanément; car au moment où l'on s'y attend le moins, un ciel couvert peut s'éclaircir tout d'un coup, le rayonnement a lieu, et le proprié-

taire qui s'est endormi tranquille sous l'assurance que lui donnait un ciel entièrement pris, et même une pluie abondante et tiède, ne voit plus à son réveil que des pousses roussies, gèlées, que les premiers rayons de soleil vont achever de détruire tout à fait.

J'ai écrit tout à l'heure le mot *Pluie*... Si le temps s'éclaircit et se refroidit tout d'un coup pendant la nuit, surtout à l'approche du matin, et que les vignes, les arbres fruitiers aient été mouillés auparavant, oh! alors le mal est extrême, la ruine est complète. On dit que, en Bourgogne, les conséquences de pareilles gelées se font sentir parfois plusieurs années de suite. Pour continuer ma comparaison de la couverture, c'est comme si on s'exposait à passer une nuit en plein air, tout nu et sortant de l'eau.

Un de nos compatriotes a expliqué, il y a sept ans (voir le *Moniteur* du 10 février 1863), pourquoi les vignes plantées dans les *bas* gèlent plus volontiers que celles qui occupent des coteaux ou des sommets; c'est un effet qui se rattache au rayonnement et à la propriété des gaz de se stratifier toujours de telle façon que les couches les plus froides occupent les parties inférieures de l'espace dans lequel elles peuvent se répandre...

Mais revenons enfin à la lune.

En quoi cet astre, qu'il soit roux ou de toute autre couleur, qu'il soit lune de mars ou lune d'avril, peut-il être responsable de l'état d'un ciel qui est à quatre-vingt-dix mille lieues (de 4 kilomètres chacune) au-dessous de lui, et comment, en bonne conscience, lui imputer les malheurs qui résultent de la sérénité de ce ciel? Cette sérénité, nous l'avons dit, est la conséquence de l'arrivée d'un vent qui vient des régions boréales au lieu de venir du sud ou de l'ouest, les régions d'où il nous arrive sont seulement à cinq ou six cents lieues de nous, au grand maximum à huit ou neuf cents lieues... Certes, la lune ne peut être que bien innocente de l'effet désastreux de ces vents glacés.

Mais l'homme veut connaître les causes de ce qui lui arrive : sans être absolument difficile sur le mérite des raisons qu'on lui donne, il lui en faut. Il demande sur qui ou sur quoi il doit faire retomber ses plaintes, ses malédictions ; qu'on lui livre donc un bouc quelconque, un malheureux baudet ayant mangé quelques brins d'herbe dans un pré interdit... Il ne lui en faut pas davantage : il criera haro sur l'un comme sur l'autre, les mettra à mort et tout sera dit. Les gelées d'avril ou de mai ne sont à redouter que quand le temps est clair, et c'est alors seulement qu'on peut voir la lune... Donc, c'est elle qui est le grand coupable, le seul coupable, et on le chasserait bien vite du ciel si on pouvait. C'est une croyance populaire vieille comme le monde,

et que tous les raisonnements ont laissée debout; elle satifait au besoin qu'a notre esprit de connaître *les causes des choses* et de savoir à qui doit incomber la responsabilité. En définitive, cela ne fait de mal à personne, par même à la lune.

Terminons en disant qu'il y aurait une observation toute spéciale à faire à l'égard de la lune dans laquelle nous entrons, si on voulait plaider les *circonstances atténuantes* en sa faveur. Elle est nouvelle aujourd'hui même... Donc elle est très-voisine du soleil sur la voûte céleste, et va se coucher en même temps que lui : il en sera de même le 1er mai, et encore le 2 mai... Comment donc son *regard* pourrait-il tuer des pousses de vignes, de noyers, de luzerne qu'elle ne voit pas et qui ne la voient pas davantage? Et cependant dès demain le mal sera peut-être très-grand!

VARIÉTÉS AGRICOLES ET INDUSTRIELLES.

Protection des oiseaux. — *Le pivert.* — M. le comte d'Esterno avait proposé à la Société des agriculteurs le défi suivànt :

La principale question à vider serait celle-ci : le pivert attaque-t-il le bois sain ou seulement le bois carié? Comme c'est là une question de fait, je proposerais le mode d'éclaircissement suivant : je montrerais à la commission des arbres sur pied, percés de profonds trous de pivert; je déclarerais que je tiens ces arbres pour sains et comme pouvant servir de sujets d'expérience. Après cela, je ferais abattre et fendre ces arbres, et l'on examinerait l'état du bois dans lequel le trou du pivert est creusé.

Si ce bois se trouvait pourri, la commission me donnerait tort, et le pivert serait déclaré oiseau utile. S'il se trouvait sain, elle déclarerait que le pivert attaque le bois sain et, par conséquent, doit être classé parmi les oiseaux nuisibles.

Un vieux forestier, M. Crinon, ex-garde général, relève le gant dans les termes suivants : « Dans le courant de ma longue pratique, j'ai exploité et vu exploiter plus de cinq cents arbres perforés par le pivert, et en les sectionnant j'ai toujours constaté que l'instinct de cet oiseau ne l'avait jamais trompé, que toujours une malandre, une grisette correspondait au trou pratiqué. Votre correspondant déclare qu'il connaît plusieurs troncs d'arbre perforés qu'il considère comme parfaitement sains et offre de les abattre devant une commission qui décidera de la vie ou de la mort du pivert selon l'état des arbres à expérimenter. Sous la présence de cette commission, que votre honorable

correspondant fasse abattre quelques-uns de ces arbres, qu'il rende compte dans ce journal du résultat de son examen, et vos lecteurs passeront condamnation. Quant à moi, j'affirme à l'avance qu'à chaque perforation on trouvera une carie ou une pourriture. Mais, pour Dieu! qu'on laisse vivre un oiseau qui débarrasse nos arbres de toutes les espèces de vermine qui les dévorent. Qu'on veuille bien le croire : cet habile gymnaste ne se livre pas à une partie de plaisir dans ses nombreuses évolutions autour d'un arbre : ou c'est pour saisir une proie logée dans les rugosités de l'écorce, qui échappe à notre vue, ou c'est pour pratiquer un berceau au fruit de ses amours ; mais, dans l'un comme dans l'autre cas, c'est toujours à la décrépitude qu'il s'adresse. »

La nourriture des geais. — M. Millet a mis sous les yeux de la Société zoologique les débris trouvés dans l'estomac de geais tués dans le courant de cet hiver. Parmi ces débris se trouvent des groupes d'œufs de la grosseur d'une tête d'épingle, soudés entre eux et formant de petits bracelets. Ces œufs sont d'un papillon, du *Bombyx neustrie* ou *livrée* (*B. neustria*, *Lasiocampa neustria*), dont la chenille fait d'énormes ravages dans les bois, les vergers et les jardins. Vers le mois de juillet la femelle les dépose sur les plus petites branches des arbres où ils sont collés les uns aux autres en ligne spirale formant une bague ou un bracelet. L'enduit qui les réunit est brun noirâtre et tellement adhérent qu'on ne peut les détacher qu'en coupant la branche, ou qu'à l'aide d'un grattoir. Ces œufs restent exposés à toutes les influences atmosphériques et résistent à la pluie, à la neige, aux froids les plus rigoureux. Par leur ténuité, leur couleur et leur situation, ils échappent complétement dans les bois à l'œil des échenilleurs les plus habiles ; et dans les pépinières et les jardins, les horticulteurs ont beaucoup de peine à les découvrir. Les oiseaux qui mangent ces œufs sont assurément des auxiliaires très-utiles. Les services que le geai rend à cet égard doivent être des circonstances très-atténuantes dans les méfaits qui lui sont reprochés. Il ne faut donc pas classer cet oiseau parmi ceux qui sont absolument nuisibles.

Ces deux exemples sont de nature, il nous semble, à imposer désormais plus de réserve à ceux qui se font si légèrement les détracteurs des oiseaux. Combien plus sages sont ceux qui les défendent, à l'exemple de M. Victor Chatel, dont un de mes confrères de la presse disait-il y a quelques jours :

« Je me sens pris d'une vive sympathie pour M. Victor Chatel, pour ce chercheur, ce vulgarisateur infatigable, qui, arrivé à l'âge du repos, maître d'une fortune indépendante, consacre le reste de ses forces et

une partie de sa fortune à poursuivre l'œuvre commencée par lui depuis plus de vingt ans. On doit à ses recherches incessantes, faites l'hiver comme l'été, le jour comme la nuit, une foule de découvertes utiles que malheureusement nous ne pouvons énumérer ici. Il a fondé des concours agricoles, institué des prix, introduit dans les écoles de son arrondissement l'agriculture élémentaire, professé dans le jardin de l'instituteur, etc. Ce n'est pas un savant, c'est plus qu'un savant, c'est un homme utile. »

Nouvel engrais, guano de Courrières. — La distillation du maïs a donné lieu, depuis une couple d'années, à une importation considérable de cette céréale venant particulièrement de la mer Noire et des principautés danubiennes ; d'après les états de douanes, cette importation en 1868 s'est élevée au chiffre de 223,600 quintaux métriques.

Une grande partie de l'excédant de la dernière année a été employée par nos distilleries. Dans la plupart de ces usines, on fait bouillir le grain concassé avec de l'eau aciduléequi transforme l'amidon en sucre. On sature l'excès d'acide par de la craie, on met le moût en fermentation et on sépare l'alcool par la distillation. Ce procédé de fabrication offre un inconvénient sérieux, c'est que le résidu de la distillation n'est pas propre à la nourriture dû bétail comme celui qu'on obtient en faisant fermenter l'amidon du grain, par l'influence du malt ou orge germée. Dans l'espoir d'atténuer notablement cette perte, MM. A Tilloy-Delaune et Cie, distillateurs à Courrières (Pas-de-Calais), ont eu l'heureuse idée de recueillir les matières azotées que renferment les vinasses dont on a séparé l'alcool. A cet effet, lorsque la distillation du moût est achevée, on fait couler le résidu dans des citernes. On laisse en repos pendant plusieurs jours. La majeure partie des substances azotées se précipite, et quand le liquide supérieur s'est éclairci, on le fait décanter. Le dépôt, égoutté à l'air d'abord, est desséché ensuite à l'aide de la chaleur. Il se présente sous forme d'une matière pulvérulente de couleur gris noirâtre, presque sèche et dont le transport est conséquemment très-facile. Plusieurs analyses de ce produit ont été faites par un chimiste exercé, M. E. Pleiffer. Elles ont donné en moyenne les résultats suivants : eau 8,77 ; matières organiques 68,35 ; azote 4,60 ; matières minérales 18,58.

De ces analyses on peut conclure que l'engrais extrait du maïs, fabriqué à Courrières (Pas-de-Calais), a une valeur fertilisante qui le recommande à l'attention des cultivateurs. En effet sa richesse en azote le rapproche des tourteaux de graines oléagineuses qui en contiennent

souvent moins de 5 0/0. Il renferme, en outre, une proportion très-notable de phosphate de chaux et de sels de potasse, éléments qui concourent avec les substances azotées à la nutrition des plantes, et entrent dans la constitution de tout engrais complet.

Du reste, cet engrais est déjà connu des cultivateurs. Employé pour les betteraves auxquelles il paraît favorable, il a donné une récolte très-satisfaisante. Il jouit enfin d'une propriété qui est digne d'être notée : comme il provient de matières qui ont subi l'action de la chaleur, les graines nuisibles qui étaient mélangées au maïs ont perdu leurs propriétés germinatives.

C'est une particularité qui n'est pas à dédaigner, car on sait combien certains engrais introduisent dans le sol de semences de mauvaises herbes qui augmentent les frais de sarclage. (Corenwinder, dans la *Sucrerie indigène.*)

Pisciculture. — C'est presque la mode aujourd'hui de décrier la pisciculture dont il y a vingt ans on exagérait à qui mieux mieux les merveilles. Notre confrère, M. de la Blanchère, rétablit à ce sujet la vérité tant méconnue, et la rétablit avec esprit et conviction ; nous nous faisons volontiers son écho. « La pisciculture est une chose sérieuse, très-sérieuse, en faveur de laquelle, si nous avions tous un peu de bon sens, de sens pratique, personne ne devrait avoir besoin de plaider. Tôt ou tard son heure viendra. Non-seulement alors elle enrichira ceux qui auront eu confiance en elle, mais elle changera l'alimentation de la France, et, par suite, une des conditions économiques de notre pays. — Bast, MM. tel et tel y ont dépensé beaucoup de temps, beaucoup d'argent, et ils n'ont rien obtenu du tout.

D'abord, qu'est-ce que cela prouve ?

Raisonnons par analogie. Vous êtes propriétaire d'une belle étendue de terrain tout à fait inculte : un beau jour vous lisez qu'un propriétaire de landes, comme vous, a trouvé moyen de les transformer en forêts magnifiques, ou en champs producteurs de froment de première qualité... Tôt ! tôt ! il faut faire comme lui : votre fortune est doublée, triplée... Vous achetez de la graine, vous la semez.

Vous ne voyez rien venir.

Cependant j'ai dépensé une grosse somme en journées, graines, instruments, etc., etc. !

— Hélas ! oui ; vous n'avez oublié qu'une chose, c'est ce que le sage appelle *allumer sa lanterne*. Vous avez semé au hasard, à l'aveuglette ; vous avez récolté zero, c'était justice.

Il en est de même pour la pisciculture. Avant de demander — gratis,

c'est vrai ! — des œufs à Huningue et de les faire éclore, car ils éclosent toujours : ils sont si bien préparés ! M. tel ne s'est point enquis de nombre de choses nécessaires.

L'eau dans laquelle il voulait élever ses poissons est-elle appropriée à leur constitution ?

A-t-il assez de place pour leur mode de vivre ?

Ces animaux trouveront-ils dans ces eaux la nourriture qui leur est indispensable ?

L'y trouveront-ils suffisante, et surtout en quantité *proportionnelle* ?

S'ils ne s'y trouvent pas naturellement, peut-il ou sait-il la leur procurer ?

A-t-il trouvé une succédanée qui lui permette de la remplacer ?

Est-il parfaitement instruit, édifié sur les instincts, les migrations des espèces qu'il veut faire vivre dans les eaux ?

Il faut, avant tout, pouvoir répondre *oui* à ces questions diverses : et alors on abordera la vraie pisciculture.

Société des guanos et pêcheries du Nord. — Nous apprenons la formation et l'entrée en campagne d'une société qui, prenant pour base de ses opérations l'établissement et le comptoir fondés dans la Norwége, aux îles Loffotex, par M. Rochart, prend l'engagement de livrer annuellement, au commerce français : 6 679 tonnes de guano de poisson; 413 tonnes d'huiles médicinales; 707 tonnes de de corroierie; 2 600 tonnes de rogue, salaisons, morue fraîche, morue desséchée, farine de morue, etc. Elle importera en Norvége 3 000 tonnes de sel; 4 420 tonnes de charbon de terre; 979 tonnes de produits divers. C'est-à-dire qu'elle donnera le mouvement à plus de 20 000 tonnes de produits naturels ou fabriqués, pour les besoins de l'agriculture, de l'industrie et du commerce ; avec la certitude d'un bénéfice net de 14 pour cent de son capital social, et d'assurer ainsi à la France une des plus belles positions industrielles et commerciales dans les mers du Nord. La société se forme au capital de six millions, 12 000 actions de 500 francs, sous la direction provisoire de M. F. Rohart, rue Legendre, 55, à Batignolles-Paris. On souscrit, dès aujourd'hui, 62, rue de Turbigo, à la Banque générale des valeurs mobilières (siége social.)

Extraction du sucre des liqueurs sucrées. — On nous a demandé en quoi consistait la méthode imaginée par M. Lair, pour extraire le sucre des liqueurs sucrées et de ses combinaisons avec les matières salines, procédé dont le plus entreprenant des raffineurs de

Paris, M. C. Say, a acquis le monopole. M. Lair opère de la manière suivante :

Etant donnée une liqueur sucrée quelconque, il la sature de chaux dans des proportions convenables ; il porte cette dissolution à une température plus élevée que 80° c., par exemple à 110°, à 120°, à 150°. Cette température doit varier ruivant l'état des dissolutions et suivant la nature des matières étrangères qui peuvent se trouver en présence du sucre. Or, il arrive que la dissolution, à une certaine température, sous pression généralement, précipite son sucrate de chaux ; on sépare alors le sucrate de chaux soit par dépôt, soit par filtration, dans des appareils convenables, et il ne reste plus qu'à le traiter par les procédés connus pour en extraire le sucre qui s'y trouvait en combinaison.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES

Corrélation des forces vitales et des forces physiques. — *Conférence de M. Barker.* — (*Suite de la p. 147 et fin.*) — *Nature de l'action musculaire.* — La croyance que la force musculaire exercée par un animal est créée par lui n'est nullement limitée aux premières époques de l'histoire. On en voit des traces même aujourd'hui chez l'observateur le plus exact, quoique, comme le dit M. Frankland, la science ait prouvé qu'un animal ne peut pas plus créer une quantité de force capable de mouvoir un grain de sable, qu'une pierre ne peut s'élever d'elle-même ou une locomotive entraîner un convoi sans combustible. En étudiant les caractères de l'action musculaire nous remarquons d'abord que, comme dans le cas de la chaleur, la force qu'elle développe n'est en aucune façon différente de celle qui produit le mouvement dans la nature inorganique. Au début de cette conférence, nous avons employé du mouvement né de la contraction des muscles pour montrer la conversion du mouvement de masse en force musculaire. Personne dans cette salle ne croit, je présume, que le résultat eût été tout différent si le mouvement avait été produit par une machine à vapeur ou par une roue hydraulique. En outre, comme nous l'avons vu, la valeur de la nourriture s'estime par l'énergie potentielle qu'elle contient et qui peut devenir actuelle dans le corps. En 1842, Liebig a avancé que pour produire de la force musculaire, la nourriture doit d'abord être convertie en tissu musculaire, et cette idée a été

adoptée depuis par les physiologistes. Mais depuis quelques années on a prouvé d'une manière décisive que la force des muscles ne naît pas de l'oxydation de leur propre substance, puisque la quantité des produits de cette métamorphose n'est pas augmenté par l'exercice musculaire. En effet, en raisonnant d'après la somme totale des produits excrétés, l'oxydation de la quantité de muscle qu'ils représentent fournirait à peine le cinquième de la force mécanique du corps. Mais si les produits de l'oxydation des tissus n'augmentent pas en même temps que l'exercice musculaire, la quantité de gaz acide carbonique exhalé des poumons augmente dans le rapport exact du travail exécuté. On ne peut donc pas douter que l'énergie actuelle des muscles ne soit simplement l'énergie potentielle transformée du carbone des aliments. Un muscle est donc, comme une machine à vapeur, une machine destinée à convertir l'énergie potentielle du carbone en mouvement. Mais le muscle diffère de la machine à vapeur, en ce qu'il accomplit cette conversion directement, sans que l'énergie passe par la phase intermédiaire de la chaleur. Pour cette raison, le muscle est le producteur le plus économique que l'on connaisse de la force mécanique. Tandis qu'aucune machine ne peut transformer toute son énergie en mouvement, que la machine à vapeur la plus économique n'utilise que le vingtième de la chaleur, le muscle est capable de convertir en travail le cinquième de l'énergie de la nourriture; les quatre autres cinquièmes doivent apparaître sous forme de chaleur. Quelle que soit donc la contraction d'un muscle, il apparaît quatre fois autant d'énergie sous forme de chaleur qu'il y en a de convertie en mouvement. Des expériences directes exécutées par Haidenham ont confirmé ce fait, en montrant qu'une élévation appréciable de température accompagnait la contraction musculaire; c'est ce dont chacun a pu s'assurer en prenant un exercice actif. Le travail exécuté par le corps animé est de deux sortes, intérieur et extérieur. Le premier comprend l'action du cœur, des muscles respiratoires, et de ceux qui interviennent dans l'acte de la digestion. Le second est le travail utile que le corps peut exécuter. Des estimations faites avec soin portent à 800 pieds-tonnes le travail total du corps par jour; sur lesquels 450 pieds-tonnes sont du travail intérieur, et 350 pieds-tonnes du travail extérieur. Et puisque le travail intérieur apparaît en dernier ressort sous forme de chaleur dans l'intérieur du corps, la perte réelle de chaleur par la production du mouvement est l'équivalent des 350 pieds-tonnes qui représentent le travail extérieur. On trouvera par un calcul simple que ce travail équivaut à 250 000 unités de chaleur, presque la quantité exacte dont la chaleur développée par la nourriture brûlée en dehors du corps surpasse celle

qui est réellement développée par l'organisme. En outre, tandis que la chaleur totale développée par le corps est de 2 500 000 unités, la quantité d'énergie développée en travail est égale à environ 600 000 unités de chaleur; par conséquent la quantité de travail fait par un muscle est, comme on l'a dit ci-dessus, le cinquième de l'énergie actuelle qui peut dériver de la nourriture. Autre chose encore. La loi de corrélation exige que la quantité de chaleur dégagée, lorsqu'un muscle en se contractant fait du travail, soit moindre que lorsqu'il ne fait rien; ce fait a été établi expérimentalement par Haidenham. Ainsi, lorsque la contraction d'un muscule ne se résout pas en mouvement, comme lorsqu'on essaie d'élever un poids trop lourd pour lui, l'énergie qui serait apparue comme travail prend la forme de chaleur, et ce résultat pouvait se déduire de la loi de corrélation de la machine à vapeur.

Les forces vitales produites par les nerfs et les centres nerveux. — Les dernières forces vitales que nous avons à examiner sont celles produites par les nerfs et les centres nerveux. Dans le nerf, qui stimule un muscle et le fait contracter, cette force est incontestablement du mouvement, puisqu'elle se propage le long de ce nerf d'une extrémité à l'autre. On pourrait traduire cette idée en langage ordinaire, en comparant cette force à l'électricité : la matière grise ou cellulaire serait la pile et la matière blanche ou fibreuse les conducteurs. Mais Dubois Raymond a démontré que cette force n'était pas de l'électricité, en prouvant que sa vitesse n'était que de 97 pieds par seconde, vitesse égalée par le chien courant ou le cheval de race. Dans son opinion, la propagation d'une impulsion nerveuse est une sorte de polarisation moléculaire successive, comme le magnétisme. Mais que cet agent soit une force, aussi analogue à l'électricité que l'est le magnétisme, cela est prouvé non-seulement par le fait que la transmission de l'électricité le long d'un nerf produit la contraction du muscle auquel il conduit, mais aussi par le fait plus important que la contraction d'un muscle est excitée par la diminution de son courant électrique normal; résultat qui ne peut être produit que par un agent stimulant qui soit en rapport intime avec l'électricité. La force nerveuse doit donc être une énergie potentielle transformée.

La plus haute manifestation de la vie animale. — Que dirons-nous maintenant de la plus haute manifestation de la vie animale, la force pensante? La région supérieure, appelée intelligence ou raison, a-t-elle quelque rapport avec la force physique? Ce domaine n'a pas échappé aux recherches de la science moderne; et quoique les recherches y soient immensément plus difficiles que dans aucune des régions explorées jusqu'ici, cependant on a obtenu plusieurs résultats d'une

grande valeur qui peuvent être de quelque secours pour une solution de notre problème. Il faut observer tout d'abord que chaque manifestation extérieure de la force pensante, tel qu'un mot parlé ou écrit, un geste ou une expression de la face, est un phénomène musculaire; et que, par conséquent, cette force doit avoir une corrélation intime avec la force nerveuse. Ces manifestations, transmises à l'esprit par l'intermédiaire des sens, réveillent des groupes concordants de pensées, seulement lorsque ces phénomènes musculaires sont compris. Une feuille blanche de papier n'excite pas d'émotion, lors même qu'elle est couverte de caractères assyriens cunéiformes; ses alternances de blanc et de noir n'éveillent pas de réponse dans le cerveau ordinaire. C'est seulement lorsque, par la répétition fréquente de ces impressions, les cellules du cerveau ont été bien dressées et exercées, que ces caractères auparavant dépourvus de sens réveillent la pensée. La pensée serait-elle donc une simple action de cellule, une action qui fait naître seulement de nouvelles combinaisons de vérités, précisément comme une machine à calcul développe de nouvelles combinaisons de chiffres? De quelque manière qu'on définisse la pensée, un fait paraît certain, c'est qu'elle est capable d'être manifestée extérieurement par une conversion en énergie actuelle de mouvement, et seulement par cette conversion. Mais ici s'élève une question; peut-elle être manifestée intérieurement sans une pareille transformation d'énergie? Ou bien l'évolution de la pensée est-elle entièrement indépendante de la matière du cerveau? Des expériences ingénieuses et auxquelles on peut accorder de la confiance ont résolu cette question. L'importance des résultats sera, je l'espère, ma justification dans l'examen un peu détaillé que je ferai des procédés employés dans ces expériences. Comme nos moyens de mesurer de très-petites quantités d'électricité sont très-parfaits, et que les méthodes pour convertir la chaleur en électricité sont également délicates, on a trouvé qu'on mettait en évidence de plus petites différences de température en transformant la chaleur en électricité que par les procédés thermométriques. L'appareil employé pour la première fois par Melloni est très-simple, il est formé d'un couple de barreaux métalliques, comme ceux qui ont été décrits dans la première partie de la conférence pour effectuer la conversion de la chaleur; et en second lieu d'un galvanomètre délicat pour mesurer l'électricité produite. Dans les expériences en question l'un des barreaux employés était de bismuth, l'autre d'un alliage d'antimoine et de zinc. Des essais préliminaires ayant montré qu'un changement de température dans l'intérieur du crâne se manifestait bien plus vite extérieurement dans la dépression qui existe tout en haut de la protubérance occipitale,

on a fixé un couple de ces petits barreaux sur la tête en ce point; et pour neutraliser les résultats d'une élévation de température survenant dans le reste du corps, un second couple, de sens inverse, était attaché au bras ou à la jambe, de telle sorte que si un accroissement de température arrivait à tous les deux, l'électricité de l'un fût neutralisée par l'autre, et qu'aucun effet ne se produisît sur l'aiguille que lorsque l'un seulement des deux couples serait influencé. On s'est assuré par une longue pratique que l'on pouvait déterminer un état de torpeur mentale tel que durant plusieurs heures l'aiguille restât complétement stationnaire. Mais dès qu'une personne frappait à la porte de la chambre, ou qu'elle disait un seul mot, alors même que l'expérimentateur restât absolument passif, la perception de la sensation par l'intelligence faisait dévier l'aiguille de 20 degrés. Pour expliquer cette production de chaleur, l'analogie du muscle se présente aussitôt. Aucune conversion d'énergie n'est complète, et de même que la chaleur de l'action musculaire représente une force qui ne s'est pas transformée en mouvement, ainsi la chaleur, développée dans la perception de l'idée, est l'énergie qui ne s'est pas transformée en pensée, précisément pour la même raison. En outre, ces expériences ont montré que les idées qui font naître les émotions produisent le plus de chaleur dans leur perception; quelques minutes employées à réciter une poésie émouvante produisent plus d'effet que plusieurs heures de réflexion profonde.

Il est donc évident que le mécanisme de la production des pensées profondes accomplit cette conversion d'énergie bien plus parfaitement que celui qui produit simplement de l'émotion. Mais nous pouvons faire un pas en avant dans la même direction. Un muscle, précisément comme l'exige la loi de corrélation, développe moins de chaleur en faisant du travail que lorsqu'il se contracte sans en faire. Supposons maintenant que, outre la simple perception d'une idée par le cerveau, la pensée soit exprimée à l'extérieur par quelque signe musculaire. La conversion prend alors deux directions, et, en outre de la production de la pensée, une portion de l'énergie apparaît comme force nerveuse et force musculaire; il doit donc apparaître moins de chaleur, suivant notre loi de corrélation. Les expériences du docteur Lombard ont prouvé que la chaleur développée par la récitation d'une poésie émouvante est toujours moindre quand cette récitation est orale, c'est-à-dire, quand elle est exprimée par le jeu des muscles. Ces résultats s'accordent avec le fait bien connu, que l'émotion trouve souvent du soulagement dans des démonstrations physiques; l'énergie de l'émotion diminue par sa transformation en énergie musculaire. Ces faits ne sont pas établis seulement sur des preuves physiques. La chimie nous

apprend que la force pensante, comme la force musculaire, venait des aliments ; elle démontre que la force développée par le cerveau, de même que celle produite par les muscles, ne provient pas de la désintégration de son propre tissu, mais de l'énergie née de la transformation du carbone qui brûle. Pouvons-nous douter encore que le cerveau lui-même soit une machine destinée à la transformation de l'énergie ? Pouvons-nous encore nous refuser à croire que, par certaines voies mystérieuses, la pensée soit en corrélation avec les autres forces naturelles ? Et cela, même en présence du fait qu'on ne l'a pas encore mesurée ?

Notre part dans ce progrès de la science. — Je ne puis terminer sans dire un mot de la part qu'a eue notre pays dans le développement de ces grandes vérités. En commençant par la chaleur, nous trouvons que la théorie du calorique matériel doit sa défaite bien plus au célèbre comte Rumford qu'à aucun autre. Lorsqu'il présidait au forage des canons dans l'arsenal de Munich, vers la fin du siècle dernier, il fut frappé de la grande chaleur développée, et fit avec un grand soin une série d'expériences pour en découvrir l'origine. Ces expériences le conduisirent à la conclusion que « tout ce qu'un corps isolé ou un système de corps peut continuer de fournir sans limites, ne peut en aucune manière être une substance matérielle. » Or cet homme à qui doit être attribuée la découverte de la première grande loi de la corrélation des forces était un Américain. Né à Woburn, Massachusets, en 1753, il tint ensuite, sous le nom de Benjamin Thomson, une école à Concorde, N. H., appelée alors Rumford. Soupçonné injustement de torysme pendant notre guerre de la révolution, il émigra et se distingua au service de quelques gouvernements de l'Europe. Il n'oublia pas son pays natal, quoiqu'il en eût reçu un traitement si injuste ; lorsqu'on lui fit l'honneur de le nommer chevalier, il choisit pour titre le nom du village yankee où il avait tenu son école, et fut depuis connu sous le nom de comte Rumford. A sa mort, en fondant une chaire de professeur à Harvard College, et en léguant des fonds pour un prix à l'Académie américaine des arts et des sciences de Boston, il montra l'intérêt qu'il portait à notre prospérité et à nos progrès. Notre pays n'a jamais manqué d'hommes qui ont cultivé sérieusement le champ d'étude des forces vitales. Les professeurs John W. Draper et Joseph Henry ont été du nombre de ses premiers explorateurs. Le docteur J.-H. Walter, de Saint-Louis, a publié une théorie de l'origine de la force vitale, presque identiquement la même que celle qui a fait dernièrement tant d'honneur à M. le docteur Carpenter, de Londres. Il y a même quelque raison de croire que l'essai du docteur Walter a pu

suggérer à l'éminent physiologiste anglais les germes de sa propre théorie. Un mémoire sur ce sujet, publié en 1859, par le professeur Joseph Leconte, de Colombie, S. C., a beaucoup attiré l'attention à l'étranger. Les résultats remarquables déjà donnés sur la relation de la chaleur avec le travail mental, uniques jusqu'ici dans la science, nous les devons au professeur J.-S. Lombard, de Harvard College; l'heureuse combinaison de métaux employée dans son appareil a été inventée par notre ingénieur électricien distingué M. Moses G.-Farmer. Enfin, des recherches conduites par M. le docteur T.-R. Noyes, dans le laboratoire physiologique de Yale College, ont confirmé la théorie d'après laquelle le tissu musculaire ne s'épuise point pendant l'action, jusqu'à l'instant de la fatigue; d'autres recherches faites par M. le docteur L.-H. Wood ont établi pour la première fois la même grande vérité pour le tissu du cerveau. Nous pouvons donc être satisfaits de notre part dans ce progrès de la science. Nos travailleurs sont, il est vrai, peu nombreux, mais ils vivront avec leurs résultats dans les annales des progrès du monde. Plus il y aura maintenant de recherches de cette nature, plus elles seront soutenues et encouragées : des hommes désintéressés, sérieux, sont prêts à se consacrer à la solution de ces problèmes, si on leur accorde seulement les moyens de subsister. Lorsque la richesse viendra en aide à la science, la science augmentera la richesse; la richesse pécuniaire, d'abord, mais aussi la richesse des connaissances qui est bien meilleure.

En jetant un regard en arrière sur l'ensemble de cette discussion, il est possible de voir, j'en ai la confiance, que nous avons atteint plus ou moins complétement le but que nous avions en vue au commencement. Je serais heureux de penser que nous voyons maintenant plus clairement les belles harmonies de la bienfaisante nature; que dans les cordes multiples de son instrument la force répond à la force, comme les notes d'une grande symphonie disparaissent un instant en énergie potentielle et apparaissent bientôt de nouveau en énergie actuelle sous une multitude de formes. J'espère que cette merveilleuse unité de forces en corrélation mutuelle qui animent les formes mortes de la nature inorganique vous paraissent maintenant jouer le même rôle dans les formes vivantes de la vie animale et de la vie végétale, qui font de notre terre un Eden; que même cette mystérieuse, et sous plusieurs aspects, redoutable puissance de la pensée, par laquelle l'homme exerce une influence sur le présent et sur l'avenir, est une partie de ce grand océan d'énergie.

Mais ici se dresse une grande question. N'y a-t-il que cette énergie physique? Derrière cette substance matérielle n'est-il pas une puissance

plus élevée que la force moléculaire dans les pensées immortalisées par la poésie d'un Shakespeare ou d'un Milton, par les créations de l'art d'un Michel Ange ou d'un Titien, par les harmonies d'un Mozart ou d'un Beethoven ? N'existe-t-il pas réellement une partie immortelle, séparable des tissus du cerveau, quoiqu'elle leur soit encore mystérieusement unie? En un mot, ce corps si curieusement façonné renferme-t-il une âme, venue de Dieu et retournant à Dieu ? Ici la science se voile la face et s'incline respectueusement devant le Tout-Puissant. Nous avons franchi les limites dans lesquelles la science physique est renfermée. Aucun creuset, aucune aiguille magnétique subtile ne peuvent répondre maintenant à nos questions. Aucune parole, excepté la parole de Celui qui nous a formés, ne peut rompre le redoutable silence. En présence d'une pareille révélation la science est muette, et la foi s'empresse d'accueillir avec joie cette vérité supérieure qui ne peut jamais être l'objet d'une démonstration physique. »

Comme je le disais en commençant, quoique en apparence assez risquée, cette conférence est au fond très-orthodoxe : certaines expressions seules sont incorrectes et devront être modifiées. Au lieu de *force vitale*, *force pensante*, il faudrait dire *force physique en jeu dans les phénomènes de la vie physiologiques, ou force physique en jeu dans les phénomènes de la pensée ou psychologiques*; et il est parfaitement certain que les forces en jeu dans les phénomènes physiques sont aussi en jeu dans les phénomènes physiologiques ou psychologiques. Mais au delà de ce monde physique s'étend le monde de la pensée, de la volonté, du libre arbitre, qu'aucune intelligence raisonnable ne peut méconnaître, ou ne méconnaîtrait qu'en se trompant elle-même. Pour le prouver je publierai dans la prochaine livraison des *Mondes*, de longs extraits d'une leçon sur la physiologie, faite récemment par M. Bert, un de nos plus jeunes et de nos plus hardis professeurs. — F. MOIGNO.

ASTRONOMIE PHYSIQUE

Bolides observés du 14 novembre 1869 au 11 mars 1870, *par le* R. P. DENZA. — Après l'apparition de la pluie météorique de novembre, malgré le mauvais temps qui dura dans nos contrées, jusqu'à la fin de février, nous pûmes néanmoins observer jusqu'au 11 mars dix bolides, dont six permirent de déterminer exac-

tement leur position et un se laissa voir en deux stations différentes. Voici le catalogue des bolides apparus :

I. Bolide du 23 novembre 1869, à 7 h. 38 m. du soir, vu à Bergame par M. Zezioli.

II. Bolide du 1er décembre 1869, à 7 h. 55 m. du soir, vu à Alexandrie par M. le chan. Parnissetti.

III. Bolide du 12 décembre 1869, à 11 h. 20 m. du soir, vu à Aoste.

IV. Bolide du 18 décembre 1869, à 9 h. 35 m. du soir, vu à Bologne par M. le professeur Sacchetti.

V. Bolide du 31 décembre 1869, à 11 h. 45 m., vu à Volpeglino (près Tortone) par le R. D. Maggi.

VI. Bolide du 21 janvier 1870, à 10 h. 32 m. du soir, vu à Moncalieri.

VII. Bolide du 20 février 1870, à 10 h. 5 m. du soir, vu à Moncalieri et Volpeglino.

VIII. Bolide du 9 mars 1870, à 11 h. 15 m. du soir, vu à Volpeglino par le R. D. Maggi.

IX. Bolide du 10 mars 1870, à 4 h. 5 m. du matin, vu à Moncalieri.

X. Bolide du 10 mars 1870, à 6 h. 44 m. du soir, vu à Gênes par M. le professeur Romanone.

Je joins ci-après la description des bolides dont on a pu déterminer exactement les circonstances astronomiques.

I. *Bolide du* 23 *novembre* 1869. — Le soir du 23 novembre 1869, à 7 h. 38 m., on vit à Bergame un magnifique bolide durant le peu de temps qui se montra serein. Il partit du point du ciel qui a pour coordonnée : Asc. dr. 58° 30′; décl. = + 12. Il se dirigea lentement vers ε de l'Eridan jusqu'au point qui a pour position : Asc. dr. 55′; décl. = + 5°. Il était blanc, filant, et dès le commencement, il laissa jaillir des étincelles toujours croissantes. Il éclata à la susdite position du ciel en projetant des rayons et des étincelles. Beaucoup de ces rayons se rapprochaient de la couleur verte, et se trouvaient en même temps mêlés à d'autres rayons d'un demi-blanc. Le météore suivit sa trajectoire changée en un vert très-vif jusqu'au point céleste : Asc. dr. 51° 30′; décl. — 10°, où il disparut. Au moment où il s'alluma il était beaucoup plus grand que Jupiter; après son éclat, il tripla encore de grandeur. La fin ne fut plus remarquée à cause des nuages qui couvrirent l'horizon. (M. Zezioli.)

II. *Bolide du* 21 *janvier* 1870. — Il fut vu par les observateurs de Moncalieri, à 10 h. 32 m. du soir (temps moyen local). Il apparut près

de p de Persée et s'éteignit dans ε des Poissons. Ce météore avait un noyau égal à celui de Jupiter. Sa couleur était rougeâtre ; il était suivi d'une queue de même couleur. Après avoir parcouru, assez lentement, l'arc apparent du plus grand cercle compris entre les deux points indiqués plus haut, il éclata sans produire aucun bruit. Les coordonnées des deux points extrêmes de la trajectoire sont, commencement : Asc. droite 40° 7'; décl. = + 37° 39. — Fin : Asc. droite 20° 44'; décl. = + 14° 31'.

III. *Bolide du* 20 *février* 1870. — Le soir du 20 février à 10 h. 5 m., tandis qu'ils étaient livrés à leurs observrtions habituelles sur les étoiles filantes, les observateurs de Moncalieri virent tout à coup une lumière très-resplendissante et inaccoutumée, qui éclaira la terrasse où ils se trouvaient; aussitôt après se fit entendre dans l'air un sifflement sourd qui fut entendu par deux de ces observateurs, et soupçonné seulement par les autres qui avaient été saisis à l'improviste. Tous s'aperçurent incontinent que ces faits dérivaient d'un météore très-brillant qui s'alluma dans le voisinage du pôle près de ω de Céphée, et, après avoir traversé les constellations de la Girafe, du Lynx et du Télescope, alla s'éteindre près de λ des Gémeaux. Le commencement et la fin de la trajectoire furent observés attentivement : le commencement par les observateurs tournés vers le nord; la fin, par ceux tournés vers le sud ; les coordonnées sont :

Commencement : Asc. dr. = 10°; décl. = + 86°
Fin : Asc. dr. = 108°; décl. = + 22°

Le noyau qui, au début, était petit et d'un blanc argenté, grossit peu à peu, prenant en même temps une teinte jaune d'or qui se changea en bleu de ciel vers la fin de l'apparition. Son plus grand diamètre apparent fut évalué d'environ 6', c'est-à-dire 1/5 de la lune. La traînée lumineuse se divisait en plusieurs bandes à la manière d'un éventail; elle subit les mêmes variations de couleur et de lumière que le noyau. Le bolide marchait avec une vitesse modérée, comme avec peine et en tremblant. Il s'éteignit sans s'ouvrir ni éclater. L'apparition dura 3 secondes.

Le même météore fut également observé à Volpeglino, près Tortone, à la même heure : 10 h. 10 m. (temps moyen de Volpeglino qui se trouve à 5' à l'est de Moncalieri). Les circonstances physiques notées à cette seconde station s'accordent la plupart avec celles qui ont été décrites plus haut, et, ce qui importe davantage, les positions des points extrêmes de la trajectoire furent également déterminées avec la plus grande exactitude possible par le R. D. Pierre Maggi, qui était, lui

aussi, attentif à ces observations sur les étoiles filantes. Là, la lumière apparut plus vive, et le diamètre du noyau plus grand, c'est-à-dire qu'il était de 4' au commencement, et d'environ le double vers la fin de l'apparition. Le météore commença à se faire voir à Volpeglino, près de β de Cassiopée, et, après avoir traversé Andromède, le Triangle, il s'éteignit près de β du Bélier. Les coordonnées des points extrêmes sont : commencement, Asc. dr. = 0°; décl. = + 58°. — Fin Asc. dr. = 26°; décl. = + 20°. C'est là le premier bolide observé simultanément en deux différentes stations du Piémont et dont, jusqu'à présent, on a pu déterminer avec précision les éléments astronomiques. Ceux-ci me serviront pour calculer l'élévation approximative du commencement et de la fin de l'apparition météorique dans les deux stations principalement si je puis obtenir les déterminations faites en d'autres endroits. (Le P. Denza.)

IV. *Bolide du* 9 *mars* 1870. — Le soir du 9 mars 11 h. 15 m. (temps moyen local), le R. D. Pierre Maggi, sur le point de se retirer de ses observations habituelles sur les étoiles filantes, vit tout à coup jaillir de α de la Lyre un magnifique bolide qui alla s'éteindre dans γ du Cygne, parcourant ainsi, en ligne oblique, environ 15° d'ascension droite.

Les coordonnées des deux points extrêmes de la trajectoire sont :

Commencement : Asc. dr. = 277° 53'; décl. = + 38° 38'.
Fin : Asc. dr. = 293° 16'; décl. = + 29° 47'.

La grosseur et l'éclat du bolide étaient tout à fait extraordinaires, car sa lumière blanche incandescente éclipsa les lueurs des rayons lunaires; vers la fin de la trajectoire, il avait un diamètre apparent d'environ deux fois et demie le diamètre lunaire. Le météore marchait plutôt rapidement d'est vers l'ouest. Il était suivi d'une traînée d'une couleur changeante entre le rouge, le jaunâtre et l'azur, et peu persistante. Le noyau avait une forme allongée semblable à celle d'une poire; sur la fin de l'apparition il laissa tomber quelques étincelles, mais sans faire entendre aucune détonation. (P. Maggi.)

V. *Bolide du* 10 *mars* 1870. — Le soir du 10 mars à 6 h. 44 m. 52 s. (temps moyen local de Gênes), le professeur Romanone vit à Gênes un bolide qui apparut près Aldebaran, dans l'œil du Taureau, au point qui a pour coordonnées : Asc. dr. = 64°; décl. = + 12°. — Il passa ensuite au-dessus de Rigel, et s'éteignit au point qui a pour position : Asc. dr. = 84°; décl. = + 18°. Ce bolide était accompagné d'une magnifique traînée rougeâtre, son apparition dura 2 secondes. (Le prof. Garibaldi.)

VI. *Bolide du 10 mars 1870.* — La nuit du 9 au 10 mars à 4 h. 5 m. (temps moyen local) on observa à Moncalieri un autre beau bolide de grandeur égale à celle de Jupiter. Il apparut près de α du Bouvier et s'éteignit dans ι de la Grande-Ourse; sa marche était très-lente et dura 3 secondes. Le météore avait un noyau distinct suivi de traînée lumineuse. L'un et l'autre étaient d'une couleur blanche qui se changea ensuite en rouge. Les positions du début et de la fin de la trajectoire furent :

Commencement : Asc. dr. = 312° 5′; décl. = + 20° 1′
Fin : Asc. dr. = 191° 44′; décl. = + 56° 50′

(Le P. Denza.)

Je remercie cordialement le P. Denza de sa communication, et je serai toujours heureux de me faire l'écho de son ardent amour du progrès. — F. Moigno.

GÉOMÉTRIE

—

Sur les pinceaux de droites et les normalies contenant une nouvelle exposition entièrement géométrique de la théorie de la courbure des surfaces, *par* M. A. Mannheim. (Présenté par M. Bertrand.) — Les recherches optiques ont conduit à l'étude des systèmes de droites. Tous les géomètres connaissent le théorème de Malus généralisé par Dupin ; mais c'est Hamilton qui, dans sa théorie *Of systems of rays*, a le premier donné à cette étude tout le développement qu'elle comporte.

Dans un premier supplément à ce traité, inséré dans les *Transactions of the Royal Irish Academy*, ce géomètre est arrivé à des propriétés des pinceaux encore peu connues aujourd'hui.

L'étude générale des systèmes de rayons rectilignes a été reprise analytiquement par Kummer dans un beau mémoire qui a paru en 1860 (t. LVII du *Journal de Crelle*).

Ce mémoire renferme certaines propriétés trouvées par Hamilton et d'autres que ce géomètre n'avait pas remarquées; en terminant, M. Kummer s'attache à montrer la relation intime qui existe entre l'étude des systèmes de rayons et la théorie de la courbure des surfaces.

Dans le présent mémoire, j'étudierai les pinceaux de droites d'une façon toute géométrique.

Non-seulement les propriétés des pinceaux sont intéressantes en elles-mêmes, mais il est utile de connaître ces propriétés pour pouvoir employer les pinceaux comme élément dans les démonstrations, ainsi que j'aurai l'occasion de le faire plus tard. Actuellement, j'étudierai les pinceaux en eux-mêmes. Pour cela, j'introduirai les surfaces gauches formées respectivement par une droite des pinceaux et chacune des droites infiniment voisines.

Ces surfaces, que j'appelle *élémentaires*, seront représentées par de simples lignes droites, *droites auxiliaires*. C'est en 1864 que j'ai présenté à la Société philomatique la construction de la droite auxiliaire d'une surface réglée et l'emploi d'une ou plusieurs droites auxiliaires pour la démonstration de quelques propriétés de ces surfaces.

Dans le troisième volume de son *Traité de géométrie descriptive*, M. de la Gournerie a exposé, en les étudiant, les résultats que j'avais communiqués sur ce sujet à la Société philomatique. Malgré l'introduction de la droite auxiliaire dans un ouvrage didactique, je crois utile de commencer ce mémoire en rappelant ce qui est relatif à cette droite, je considère ensuite les surfaces élémentaires d'un pinceau représentées par leur droite auxiliaire. Toutes les propriétés d'un pinceau se montrent alors aisément au moyen d'une figure plane dans laquelle apparaissent toujours une droite et une circonférence de cercle.

Cette figure permet de retrouver les propriétés connues et d'autres entièrement nouvelles.

Le pinceau formé par les normales infiniment voisines d'une surface est très-intéressant à examiner. Une surface élémentaire de ce pinceau, surface que j'ai appelée *normalie*, représentée par sa droite auxiliaire, donne lieu à une figure sur laquelle se trouvent groupés tous les éléments relatifs à la théorie de la courbure des surfaces. On est ainsi amené, non-seulement à une nouvelle exposition de cette théorie, aux nombreux résultats que l'on doit à MM. Joachim Stall, Bertrand, Bonnet, Lamarle, Catalan, etc., mais encore à d'autres propriétés qui n'avaient pas été signalées dans les études si nombreuses faites sur ce sujet.

MÉCANIQUE

Résumé du mémoire de M. Boileau *sur la détermination du travail latent dans les systèmes à mouvements uniformes, ou uniformément périodiques.* — « La notion du *travail latent*, que j'ai introduit dans la théorie du régime uniforme des courants liquides, est un élément nécessaire de toute étude dynamique complète des systèmes matériels dont les molécules subissent des déplacements relatifs : elle rectifie des théories qui n'avaient considéré que les mouvements des corps, et, d'un autre côté, la connaissance de la somme des quantités de travail des actions intermoléculaires est un acheminement à la découverte des lois de ces actions. J'ai considéré ici ce qui concerne le frottement des solides, et le mouvement des liquides entre des parois.

« Dans le frottement de deux corps solides, les aspérités des surfaces s'entrechoquent et s'engrènent, de sorte que, dans les premiers instants de leur contact continuellement renouvelé, ces particules ont un mouvement commun et subissent un déplacement intérieur, avant de glisser les unes sur les autres : il en résulte des vibrations, et je fais voir que, pour chacune des deux masses, le travail latent est égal au produit de l'intensité du frottement par ce déplacement intérieur. Les équations qui conduisent à ce résultat fournissent en même temps une explication de la divergence des opinions émises par divers auteurs au sujet de l'influence de la vitesse sur les valeurs des coefficients de frottement, et elles mettent en évidence des causes d'inexactitude dans la détermination expérimentale de ces valeurs.

En ce qui concerne les courants liquides à régime uniforme, les considérations sur lesquelles s'appuye la théorie précitée (1), et l'équation générale que j'ai établie, conduisent à reconnaître que le travail latent, c'est-à-dire la portion du travail moteur qui est dépensée pour l'entretien des mouvements moléculaires intestins, tels que les tourbillonnements et les déplacements transversaux, peut être évalué par le produit de la résistance des parois et de l'excès de vitesse moyenne U du courant sur la vitesse de transport w du fluide en contact avec les aspérités de ces parois. Considérant ensuite les pertes de chute ζ et φ qui sont dues, respectivement, aux mouvements intes-

(1) Voir dans le *Journal de mathématiques pures et appliquées*, de M. Liouville (octobre 1869) un mémoire qui avait été présenté en 1868 à l'Académie des sciences.

tins et au frottement du liquide, et désignant par i la perte de chute totale, j'ai obtenu la formule :

$$\zeta = i\left(1 - \frac{w}{U}\right).$$

La valeur de φ, qui est $i\frac{w}{U}$, fait apprécier l'erreur que l'on avait commise en attribuant uniquement au frottement sur les parois la perte de chute i, désignée ordinairement sous le nom de *pente* des courants.

La vitesse w n'ayant été observée par aucun auteur, j'indique des procédés expérimentaux faciles. En attendant qu'ils aient été appliqués, on peut se rendre compte de l'importance relative des pertes de chute précitées dans les tuyaux en fonte, avec ou sans dépôts intérieurs, en employant des mesures de vitesses qui ont été effectuées par M. Darcy, depuis l'axe jusqu'au deux tiers du rayon, et en admettant, avec ce savant ingénieur, que la loi de distribution des vitesses déduite de ces mesures s'étend jusqu'à la paroi : mes calculs m'ont conduit aux conséquences suivantes.

Le travail latent dans les tuyaux cylindriques est proportionnel à la résistance des parois et à la différence entre la plus grande et la plus petite vitesse de transport du fluide.

Le rapport $\frac{\zeta}{i}$ diminue, pour un même tuyau, à mesure que i augmente, mais son décroissement est très-faible à partir des vitesses U de $0^m,76$ par seconde : en moyenne, pour des vitesses de 1 mètre, la valeur de ce rapport est 0,12 en l'absence des dépôts intérieurs, qui l'augmentent beaucoup.

En basant les comparaisons sur la vitesse w du fluide en contact avec les parois, on reconnaît qu'à égalité de cette vitesse les deux pertes de chute partielles ζ et φ diminuent quand le diamètre du tuyau augmente. Pour un même diamètre, les rapports $\frac{\zeta}{w^2}$ et $\frac{\varphi}{w^2}$ décroissent, mais faiblement, lorsque la vitesse w s'accroît ; ainsi, dans un tuyau sans dépôts de $0^m,255$ de diamètre, cette vitesse variant de $0^m,40$ à 3^m, $\frac{\zeta}{w^2}$ diminue de 0,00106 à 0,00089, et $\frac{\varphi}{w^2}$ de 0,00655 à 0,00624.

Les dépôts intérieurs influent inégalement sur les deux pertes de chute partielles ; pour celle qui est due aux mouvements intestins, le coefficient d'accroissement est notablement plus grand que pour la seconde, et il augmente avec la vitesse du fluide, tandis que celui qui correspond au frottement paraît indépendant de cette vitesse. »

Théorème de stabilité, *par* M. Leclert. (*Réunion de 1870 de l'Institut des Naval Architects tenu à Londres sous la présidence de M. Scott Russel.*) — Etant donné un solide quelconque, considérons, sur un plan de projection déterminé : 1° la courbe (F) enveloppe des traces des plans qui, normaux au plan de projection, détachent du solide des volumes égaux (V) ; 2° la courbe (C) lieu des projections des centres de gravité de ces mêmes volumes.

Soient r, r_1 les rayons de courbure desdites courbes en deux points correspondants, le point de la courbe (C) répondant au centre de gravité du volume que détache le plan sécant mené par le point de la courbe (F), et i le moment d'inertie de la section plane pris relativement à un axe normal au plan de projection mené par le centre de gravité de cette section.

On sait que

$$(1) \qquad r = \frac{i}{V}.$$

M. Émile Leclert vient démontrer qu'il existe entre r et r_1 la relation :

$$(2) \qquad r_1 = \frac{di}{dV} = r + V\frac{dr}{dV},$$

$\frac{di}{dV}$, $\frac{dr}{dV}$ désignant la limite du rapport de l'accroissement de i, ou celui de r à l'accroissement de V, pour des plans parallèles au plan sécant considérés et devenus infiniment voisins de ce dernier. S'il s'agit, par exemple, d'un flotteur cylindrique, dans lequel, pour des plans parallèles $i =$ constante, on a $r_1 = 0$.

Les courbes (F) et (C) jouent un rôle important en architecture navale : elle répondent aux flottaisons et aux centres de poussée d'un bâtiment qui s'incline tout en gardant un même déploiement d'eau, et pour chaque plan de flottaison considéré, ce n'est autre que la *hauteur métacentrique* relative à une inclinaison infiniment petite.

Aux propriétés connues, il y a déjà plus de cinquante ans, par le célèbre mémoire *Sur la stabilité des corps flottants* de M. Ch. Dupin, l'équation (2) apporte le complément d'un théorème qui exprime, sous forme algébrique, la dépendance physique des deux courbes en question.

L'intérêt géométrique de ce théorème et son application à l'art de l'ingénieur des constructions navales ont valu à la communication de M. Emile Leclert une attention méritée : « Un des grands mérites de la communication de M. Leclert, a dit le docteur Wooley (1), est

(1) *Journal of the Society of Arts*, du 22 avril 1870, p. 521; et *Transactions of the Institution of Naval Architects*, pour 1870.

que, tandis qu'une partie de la théorie de M. Dupin relative à la courbe F peut paraître incomplète, M. Emile Leclert l'a reprise sous une forme élégante et en rendant manifeste la connexion que tout le monde reconnaissait devoir exister entre les courbes (F) et (C) et les formes d'un navire. »

On le voit, l'étude correcte des formes de navires et des faits qui s'y rapportent continue d'être de tradition dans la marine française.

MÉCANIQUE PRATIQUE.

Pompe centrifuge Coudurier, *patronée et perfectionnée par M. Coignard.* — M. Coudurier, élève et ami de M. Coignard, et travaillant sous ses inspirations, vient, dans un brevet récent, de donner à l'industrie un type nouveau de pompe centrifuge, qui paraîtra, à tous ceux qui auront étudié cette question, devoir être le dernier mot du genre tant il se recommande par la simplicité avec laquelle il satisfait à toutes les conditions qu'on peut raisonnablement exiger, nous ne dirons pas seulement d'une pompe centrifuge, mais de toute bonne pompe en général.

Simplicité, et par conséquent bon marché, stabilité, rendement, aspiration énergique, même des eaux chaudes à la température de 90 degrés centigrades, telles sont les propriétés remarquablement exclusives de la nouvelle pompe centrifuge de M. Coudurier. Celui-ci en a confié l'exploitation à M. Coignard qui, en prévision de l'importance de cette exploitation a établi un bureau de renseignements et de vente, boulevard du Prince-Eugène, n° 68, à Paris.

Or, les avantages que nous venons de mentionner sont obtenus au moyen de dispositions spéciales que nous allons décrire :

On sait que les pompes d'Appold et de Gwynne, ainsi que celles des imitateurs de ce dernier, et comme les pompes de M. Coignard lui-même, se composent d'une capacité intérieure mobile, sorte de turbine montée sur un axe qui permet de lui imprimer un mouvement de rotation plus ou moins rapide. Cette capacité intérieure reçoit le liquide par son centre et le laisse sortir par sa circonférence. Elle est contenue dans une enveloppe fixe à laquelle s'adaptent des tuyaux qui conduisent l'eau aspirée au centre de la capacité rotative. L'eau, à sa sortie de la turbine, a une pression qui grandit comme le carré des vitesses circonférentielles de celle-ci ; la capacité enveloppante fait fonction de

réservoir d'eau forcée; enfin, cette enveloppe porte une tubulure par laquelle se fait le débit de la pompe.

Ces dispositions générales se retrouvent dans la pompe Coudurier :

La turbine T fixée sur l'arbre E qui lui donne le mouvement au moyen de la poulie P est munie d'une ouverture centrale correspondant à une tubulure *a* dont est munie l'enveloppe fixe A. C'est par cette ouverture centrale que se fait l'aspiration. L'eau, à sa sortie de la turbine est reçue dans un canal circulaire C d'où elle tend à s'échapper sous l'effort de la force centrifuge par la tubulure de refoulement D.

Ceci bien compris, nous allons faire connaître en quoi consiste le perfectionnement aussi important qu'il est simple, qui établit la supériorité de la pompe Coudurier sur ses devancières.

Ce perfectionnement consiste dans deux dispositions que fait voir le dessin ci-joint.

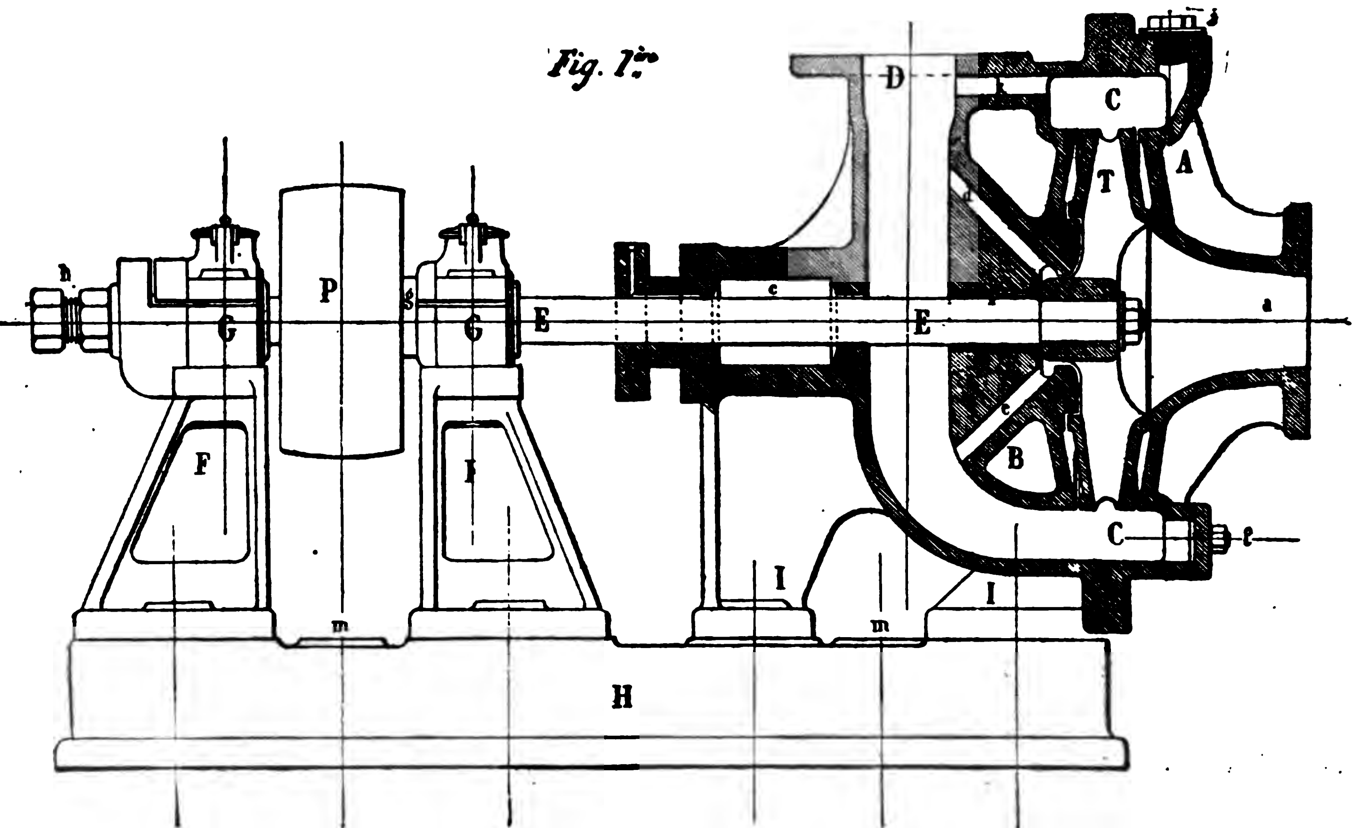
Premièrement, l'arbre ne traverse point le canal d'aspiration comme dans les pompes d'Appold, dans celles du type Gwynne, et même dans les premières pompes de M. Coignard, circonstance qui obligeait à faire à cet endroit un ou deux presse-étoupes impossibles à maintenir étanches dans l'usage, ce qui rendait toutes ces pompes sujettes à se désamorcer, et impropres par conséquent aux aspirations énergiques et profondes.

On voit, en effet, fig. 1re, que dans cette pompe nouvelle, le courant du refoulement vient s'interposer entre la pompe et le presse-étoupe *c* dont il l'isole complétement, rendant par cette disposition toute rentrée d'air impossible autour de l'arbre par son presse-étoupe.

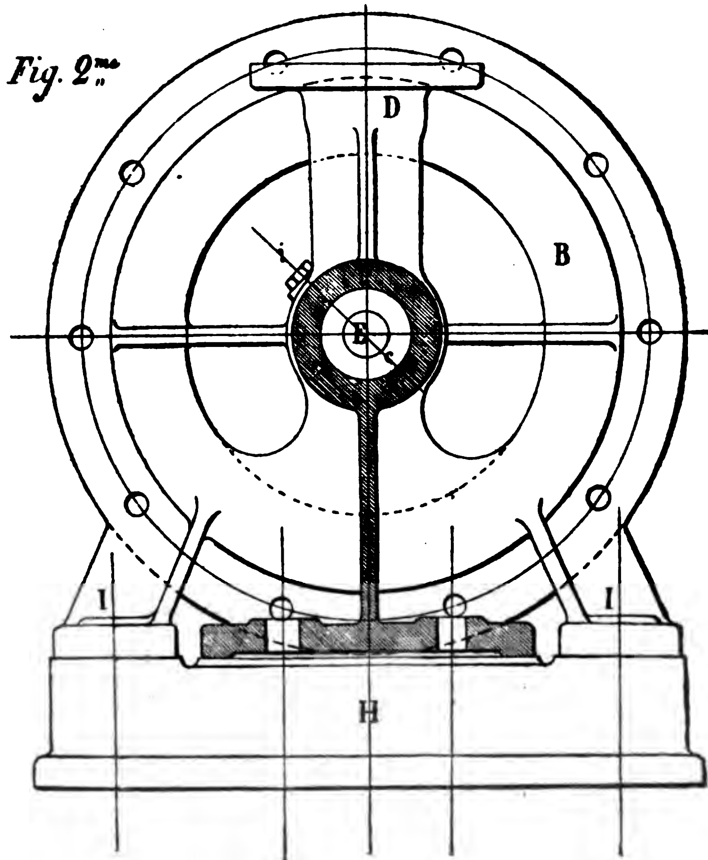
Deuxièmement, le courant du refoulement D, en se relevant le long de la pompe parallèlement à son plan de rotation permet de disposer deux petits canaux *d*, *e* situés dans un même plan vertical, se rendant tous les deux au centre de la turbine; l'un *e* part du conduit de refoulement en un point situé au-dessous du centre de la pompe; l'autre *d* partant du centre de la pompe en un point situé au-dessus de l'arbre, vient aboutir au conduit de refoulement.

La fonction de ces deux petits canaux est d'établir un courant ascendant qui d'abord concourt à isoler la pompe de son presse-étoupe : la douille *f* que l'arbre traverse pour pénétrer dans la pompe se trouve en effet ainsi contenue dans le courant même du refoulement. En outre, par l'effet du principe de l'entraînement latéral des fluides par les fluides, ce petit courant extrait de la pompe l'air qui, par diverses causes, est toujours sujet à y pénétrer et à se cantonner au centre, l'entraîne avec lui et le charrie énergiquement par le refoulement hors de la pompe.

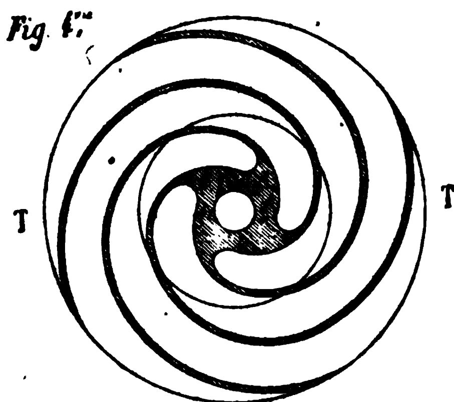
Fig. 1re



Ces deux dispositions très-simples expliquent la supériorité de fonctionnement de la pompe nouvelle qui se présente à l'industrie sous le patronage autorisé de M. Coignard. — D'une part, le courant extérieur du refoulement isole la pompe de son presse-étoupe, et fait que toute rentrée d'air est impossible ; d'autre part, c'est à l'efficacité avec laquelle le courant intérieur qui s'établit par les deux petits canaux *d* et *e* extrait, entraîne et chasse au-dehors les gaz et les vapeurs qui peuvent s'introduire dans la pompe, que celle-ci doit sa remarquable énergie d'aspiration, énergie telle que, non-seulement cette pompe aspire l'eau ordinaire aux plus grandes profondeurs usuelles, 8 à 9 mètres, mais qu'elle aspire même les eaux chaudes presque à l'état d'ébullition.



Aux conditions de bon fonctionnement, qui sont parfaites, cette pompe joint les meilleurs avantages comme rendement.



Son grand effet utile est dû à la réduction des surfaces frottantes, et surtout à la forme de sa turbine tubulaire, dont les canaux sont disposés de manière à satisfaire aux importantes conditions suivantes :

Changer au moyen d'une courbe douce la direction de la marche de l'eau, et en l'épanouissant ainsi sur le plan de la turbine qui est normal à l'axe de son arrivée, la saisir sans choc pour l'entraîner dans son mouvement de rotation, de manière à lui communiquer une accélération régulière depuis le centre jusqu'à la circonférence.

L'aspect seul de cette pompe et l'étude de ses dispositions suffiraient à établir dans l'esprit de tous sa supériorité, mais nous avons voulu, avant de la signaler à notre public, pouvoir fournir des données d'expériences; nous ne citerons que deux références :

Une de ces pompes, fournie par M. Coignard, à MM. Renault et Libareau, filateurs à Angers, aspire l'eau dans la Maine à huit mètres de profondeur et à cent et quelques mètres de distance horizontale.

Une autre pompe de ce même système, et nous signalons tout particulièrement ce fait à l'attention de nos lecteurs, placée dans l'usine de M. Lange-Desmoulin, à Ivry, débitant 5 à 6 litres par seconde, aspire à une profondeur d'un mètre vingt centimètres en moyenne des eaux acidulées dont la température est maintenue entre 90 et 100 degrés.

Nous engageons vivement ceux de nos amis que cette importante question de l'élévation des eaux froides, pures ou impures, ou chaudes

et même très-chaudes, intéresse, à visiter M. Coignard, 68, boulevard du Prince-Eugène; ils le trouveront disposé à compléter avec le savoir d'un ingénieur distingué, et l'entrain d'un véritable artiste, les renseignements que les dimensions de notre cadre nous forcent à abréger; ils verront en même temps exposés dans ce local les spécimens de la pompe dont nous venons de nous occuper.

Terminons en faisant une remarque sur les avantages économiques qu'offrent ces nouvelles pompes qui, absolument parlant, sont d'un prix très-minime et qui, relativement aux prix des autres pompes de même débit, et surtout si on considère leur supériorité, sont d'un bon marché inimaginable.

Les travaux publics, les industries manufacturières, agricoles ou maritimes, sont donc dotées désormais d'une pompe dont le type, qui peut être considéré comme définitif, répond à tous leurs besoins, depuis les plus petits jusqu'aux plus grands; ces industries possèdent un instrument qui s'associera désormais à leurs progrès, et dont il restera l'auxiliaire inséparable.

PHYSIQUE APPLIQUÉE

La fermentation et les organismes, *par* M. LE BARON EUGÈNE DU MESNIL. — La fermentation du pain, du vin et de la bière est le travail d'une pile électrique qui décompose l'eau et donne du calorique par la réunion des électricités.

Les maladies des vins sont dues à la même cause active. L'eau décomposée, son oxygène se combine avec le carbone de l'alcool, et l'hydrogène avec l'azote de la fibre du vin, et ce nouvel élément gazeux est l'agent d'une pile électrique; tandis que dans la fermentation alcoolique l'oxygène de l'eau se combine avec une partie du carbone, du sucre de raisin qui se dégage en acide carbonique, et son hydrogène avec une autre partie du même carbone et constitue la liqueur alcoolique.

La chimie minérale présente des faits similaires : mettez dans un vase de l'eau, du fer et un dixième d'acide sulfurique, le liquide s'échauffe, l'oxygène de l'eau attaque le fer et l'hydrogène devient libre. Les cuves en fermentation donnent une telle quantité d'acide carbonique qu'elle ne peut être produite que par la décomposition de l'eau,

la fermentation est une combustion où l'oxygène est dû à la décomposition de l'eau; la lie et les dépôts sont les cendres de cette sorte de combustion. Les partisans des organismes, qui voient la vie dans le mouvement, ne sont pas arrivés à prétendre que la combustion de nos foyers est due à l'intervention de germes parasites et animés.

Le calorique des foyers et des cuves me paraît produit par la fusion des deux électricités. L'action atomique qui sollicite les corps composés et les détermine à des agrégations nouvelles s'appelle dans l'école la double affinité, elle ne diffère dans son action des piles électriques que par ce phénomène : elle donne de la chaleur et ne présente point d'étincelle.

La pile électrique des cuves de vendange est constituée : 1° par l'oxygène de l'air atmosphérique avec lequel on triture la vendange.

Cette oxygénation obtenue, la fermentation peut se continuer dans des cuves fermées avec des soupapes hydrauliques. Mais elle marche mal et lentement, le chapeau de gêne qui est perméable à l'air est préférable, c'est la nature qui l'a constitué, et si la fermentation faiblit, changer le liquide de cuve la ranime ; par la même raison le vin nouveau mis en futailles neuves qui ont les pores ouverts, fermente plus activement que dans un vieux fût dont les pores sont obstrués.

Le 2° élément d'une fermentation alcoolique est l'acide carbonique, et l'ébullition ne commence qu'après 24 heures, quelle que soit la chaleur de l'atmosphère, lorsqu'il a eu le temps de se développer.

Le 3° élément électro-chimique est l'acide que contient la partie verte, acide qui ne s'évapore pas comme le gaz carbonique, mais qui persiste dans le liquide, — c'est pour l'éviter qu'on égrappe la vendange — et qu'on la plâtre dans le Midi.

Dans les cuves de bière, la levûre, le ferment principe, doit sa force à l'ammoniaque qui se développe dans sa cellulose azotée; l'acide carbonique vient ensuite activer la fermentation.

L'énergie du ferment de la levûre est due à l'ammoniaque qu'elle contient dans ses cellules.

C'est pourquoi les excellentes bières de Londres et de Munich sont cuvées à froid à 10 degrés, alors la levûre coule à fond et conserve toute son énergie avec son alcali volatil. Ce phénomène de la fermentation explique l'expérience de Thénard, la levûre de bière exposée à la température de 100 degrés perd toute sa force, elle la retrouve plus tard, par ce motif que l'ammoniaque est reformée par la décomposition de la matière azotée de la levûre.

C'est ainsi que l'on trouve dans la craie un ferment que l'on prend pour des organismes, des mycrozimas, parce qu'elle est un composé de détritus de coquillage et d'ammoniaque.

La fermentation maladive des vins dans les tonneaux commence par le travail de la pile avec l'acide carbonique. Mais après avoir dévoré une partie du carbone de la matière sucrée, elle attaque l'alcool déjà produit, puis la fibre azotée du vin, il s'ensuit un gaz qui a des rapports de composition avec l'ammoniaque, il se combine avec l'acide tartrique, mais il a un caractère acide et âcre, et il varie dans sa composition.

Avec le vin du plant Gamay et du plant de Bordeaux, il produit le gaz piqué ou le gaz putride, il donne le gaz amer avec le vin fin de Bourgogne; ces gaz ne sont attaquables ni par les soutirages ni par les collages, ils sont logés dans une cellulose énergique dans les vésicules de la fibrine du vin, et ils varient de forme suivant les maladies de cette fibre. Aussi les partisans des organismes les ont classés comme des plantes variées dans cette nouvelle page d'histoire naturelle.

M. Pasteur n'a pas inventé le chauffage des vins, mais il a créé le système du mycoderme et des germes parasites qui constituent par leur animation organisée le ferment. Il a obtenu la grande médaille d'or de l'Exposition, et son système domine la science actuelle, ainsi que le constate M. Robinet.

C'est la médecine Raspail qui fait invasion en chimie, — mais la différence est grande. Si les nouveautés médicinales ouvrent un vaste champ à l'expérimentation et sont même un élément d'affaires en chimie, la vérité est absolue et les fausses théories sont pernicieuses.

A cette médecine des organismes, je vais opposer quelques faits.

1° Les confitures de vendange subissent une ébullition de cinq heures. Mais elle ne suffit pas pour amener une dessiccation complète, en outre les matières sucrées ne se cristallisent point; après quelques mois l'air les pénètre, et elles aigrissent.

La confiture au sucre n'a qu'une ébullition de 10 minutes et se conserve indéfiniment.

Les mycodermes ne devraient-ils pas avoir été tués par une cuisson de cinq heures.

2° Une cave doit être aérée, il est utile que le courant d'air s'établisse du nord à l'ouest.

Celui du sud et de l'est est nuisible.

Si le vin est légérement terne, ouvrez une heure chaque matin pendant quelques jours les portes de la cave, il devient limpide. Les vins de dépôt placés à l'entrée de la cave dont la porte s'ouvre fréquemment, se clarifient sans qu'il soit nécessaire de les additionner d'un collage à l'albumine. — Des maisons de commerce ont dû leur fortune à la bonne disposition de leurs caves; d'autres leur ruine aux défauts

de leur construction. Evidemment les organismes ne peuvent traverser ni les douilles du tonneau, ni le verre, ni les bouchons fortement comprimés des bouteilles.

On est donc réduit à penser que l'air stagnant dans l'obscurité contracte une putridité spéciale, qu'il résulte de cette fermentation ou pile aérienne une électricité qui agit par induction dans les vases hermétiquement fermés.

Il n'est pas impossible que le magnétisme terrestre exerce une action.

3° Le vin de bouteille placé dans une cave, où du vin nouveau continue en fûts sa fermentation, se détruit.

4° Placé dans l'enfoncement d'un mur avec de l'air ambiant, et fermé par une tendue de plâtre, il se détruit.

C'est toujours la même cause destructive.

5° Placé dans le sable, il ne fait point de dépôt, il ne subit pas les variations de l'atmosphère et l'électricité est homogène. En pile de bouteilles, telle bouteille est bonne, telle autre ne vaut rien. — Près de terre il fera du dépôt, à une certaine hauteur il n'en a pas.

Tous ces faits ont un caractère électrique, les organismes ne peuvent intervenir.

6° Le vin de bouteille dans le sable est d'autant meilleur qu'il est dans la direction du courant d'air sous l'ouverture du larmier, il est cependant plus exposé à des variations atmosphériques.

C'est toujours l'électricité d'une pile aérienne qui est le principe de destruction, et à laquelle il n'est pas exposé.

7° L'eau-de-vie dissout l'ammoniaque, elle en contient, et paraît la développer dans son mélange avec le vin. Sans un travail spécial le vin se perd, il devient blanc.

L'eau-de-vie ne peut contenir des organismes.

8° Du vin vieux a une tendance à l'amer, il est terne et décoloré, ajoutez-y un huitième de vin nouveau ; dès le lendemain il est coloré et limpide, de bon goût, et la pièce de vin est en vidange comme si les deux liquides s'étaient pénétrés mutuellement ; le vin vieux contient de 'ammoniaque qui le détruit et altère sa couleur, le vin nouveau contient de l'acide tartrique qui se combine avec l'ammoniaque et se précipite. Tel est l'effet chimique, il n'est question ni d'organisme ni de spiritisme.

9° Le vin s'altère pendant l'hiver, et pendant l'été il supporte une température de 25 degrés sans faiblir. Cependant il voyage plus facilement dans le Nord que dans le midi.

La pile électrique que donne l'ammoniaque produit par la décompo-

sition de la fibre, agit avec d'autant plus d'énergie pendant le froid que le gaz ammoniac se volatilise d'autant moins. C'est le même phénomène que celui de la fermentation de la bière.

10° Les vins de 1868, qui n'ont pas fermenté dans la cuve, continuent dans le tonneau une fermentation ammoniacale qui les détruit. C'est une perte considérable pour le commerce. Le chauffage a été essayé avec tous ses appareils perfectionnés, il ne conserve rien.

Le récipient de la machine pneumatique les restitue. A l'œuvre on connaît l'ouvrier, dit la fable des frelons et des abeilles.

11° Les marchands de vin de Bercy disent à M. Pasteur que son vin chauffé et viné vaut mieux que l'autre. Est-ce également l'opinion des matelots?

12° M. Tyndall voit un monde d'organismes dans la poussière qui brille dans un rayon de soleil pénétrant à travers l'obscurité. C'est une idée d'Epicure, il proclame que M. Pasteur est dans le vrai; brûlez l'air avant qu'il pénètre dans les salles d'hôpitaux, dit-il, et vous rendrez la santé aux malades.

Il serait étrange que ces organismes fussent tous hostiles à la vie humaine. Comme des diables, s'il en est des bons, faut-il les brûler à cause des mauvais?

13° M. Melsens soumet la levûre de bière à une pression de 8 000 atmosphères et à un froid de 100 degrés, et il découvre que les organismes conservent leur puissance de ferment. Mais sous la pression de gaz carbonique à 25 atmosphères, l'organisme est tué, il meurt.

C'est une vitalité qui tient du prodige. Admettons mes *fâmeuses* piles électriques, suivant l'expression de M. Robinet, qui travaillent à la confection du pain, du vin et de la bière, le miracle cesse.

Le gaz ammoniac, dans les cellules de la levure de bière, n'est anéanti ni par 8000 mille atmosphères de pression, ni par 100° de froid, mais par le développement de 25 atmosphères de gaz carbonique. Ce gaz, plus lourd, le déplace, pénètre la matière azotée de la levûre, la momifie, la mute, et *petit bonhomme est mort.*

14° M. Tyndall touche à une question grave, celle de la santé publique. J'ai fait placer, il y a deux ans, dans les salles de l'hôpital de Saint-Jean de Losne, et dans la salle des femmes à l'Hôtel-Dieu de Dijon, des vasistas semblables à ceux qui sont en usage dans les tabagies. Ouverts, ils ont la forme d'un V, deux par fenêtre aux carreaux les plus élevés, les fenêtres ne s'ouvrent plus et l'air est aussi pur que celui de la rue. La dépense est nulle. Employer la légèreté des miasmes à l'appel de l'air extérieur vaut mieux que de propulser et surtout brûler l'air qui arrive, il fait moins de courant; l'air nouveau ne se mêle point à l'air vicié.

Mais, en outre, c'est le même effet chez lui que celui des caves.

L'atmosphère constitue une pile électrique décomposante, qui décompose les humeurs du corps humain.

C'est encore l'électricité qui donne ces effets maladifs attribués aux courants d'air.

Tout médecin sage favorise la réaction vitale, cette puissance de vie qui repousse le poison et qui est l'agent réel de toute guérison ; l'air frais, même avec quelque poussière, est l'animation de la vie elle-même.

Cet appareil de vasistas devrait exister dans toutes les chambres des malades, surtout lorsque la contagion est à craindre (affections varioliques et puerpérales) ; condenser le mal pour obtenir plus de calorique est mal calculé. Ainsi les vérités chimiques ont une grande portée, et les fausses théories sont pernicieuses, aussi bien dans les caves que dans les salles d'hôpitaux.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 MAI.

M. le secrétaire perpétuel annonce à l'Académie que le tome XXXVI de ses *Mémoires* est en distribution au secrétariat.

— M. Sainte-Claire-Deville lit le résumé d'un grand mémoire intitulé : *Action de l'eau sur le fer et de l'hydrogène sur l'oxyde de fer.*

Il commence par définir l'esprit qui préside à toutes ses recherches depuis quinze ans, la méthode qu'il suit invariablement. La science du physicien exclut l'hypothèse; car son sujet est en dehors lui, c'est la matière qu'il ne peut modifier dans ses propriétés essentielles, et à laquelle il ne doit rien prêter qu'elle ne possède manifestement. De plus, c'est par l'étude attentive et surtout par la mesure des phénomènes physiques, par la constatation fidèle de leurs analogies et de leurs différences, en cherchant enfin comment ils se lient entre eux, qu'on découvrira peut-être pourquoi ils se produisent. Il entre ensuite en matière. Il s'agit en apparence d'une question bien connue : l'action qu'exerce la vapeur d'eau sur le fer et sur les métaux, action sur laquelle Thenard avait fondé sa classification. Je l'ai étudiée à nouveau, à l'aide d'appareils spéciaux, et en introduisant la mesure dans le système d'observation que je vais décrire.

« 1° *Appareils de réaction.* — L'eau qui doit être portée en vapeur sur le fer est placée dans un tube de verre fermé à l'une de ses extrémités et recourbé en forme de cornue. Ce tube communique largement par une douille de cuivre avec un tube de porcelaine qui contient le fer, et ces deux parties de l'appareil sont réunies par un masticage absolument imperméable. L'autre bout du tube de porcelaine est également muni d'une douille de cuivre et mis en rapport avec un manomètre à air libre ou tube de verre de 90 centimètres de longueur plongeant dans une cuvette pleine de mercure. Une tubulure latérale, soudée en haut du manomètre, permet de mettre l'intérieur de l'appareil en communication avec une machine pneumatique de Geissler ou une pompe de Sprengel très-heureusement modifiée par M. Alvergniat. Une disposition plus facile à imaginer qu'à décrire lui permet de remplir ses tubes d'un gaz quelconque et en particulier d'hydrogène pur. Les douilles qui terminent le tube de porcelaine à ses deux extrémités sont à double enveloppe, et traversées constamment par un courant d'eau froide qui met obstacle à la fusion du mastic, quand on opère à une température élevée.

La petite cornue de verre contenant l'eau plonge soit dans de la glace, soit dans de l'eau maintenue à une température coustante, et toujours inférieure à la température ambiante, afin qu'aucune condensation de la vapeur ne puisse se produire hors de cette cornue.

2° *Appareils de chauffage.* — Pour toutes les températures auxquelles il soumet le fer, et qui sont inférieures à 300 degrés, il se sert d'un bain d'huile, ou mieux de mercure chauffé par un bec de gaz dont le débit est réglé par l'excellent appareil de M. Schlœsing.

Pour les températures fixes de 360 à 440 degrés, il se sert des vapeurs du mercure et du soufre bouillants et placés dans une bouteille à mercure, comme dans les expériences sur les densités de vapeur qu'il a publiées avec M. Troost.

Quand le fer ne doit pas être porté à plus de 440 degrés, il remplace le tube de porcelaine par un simple tube de verre large de 2 centimètres. A l'une de ses extrémités il le recourbe en forme de cornue, à l'autre extrémité il mastique l'appareil qui le met en communication avec le manomètre; au milieu, dans la partie chauffée il place le fer contenu dans une nacelle de platine.

Les températures fixes situées au-dessus de 440 degrés sont obtenues en chauffant le tube de porcelaine dans des vases où se produit de la vapeur de cadmium (860 degrés) et de la vapeur de zinc (1 040 degrés). Le zinc est placé dans un creuset d'aciérie en plombagine qui contient 20 kilogrammes de métal environ. A sa partie supérieure, le creuset

est percé de deux trous qui laissent passer un tube de terre dans lequel on glisse le tube de parcelaine. Enfin, à 5 ou 6 centimètres au-dessus de ces trous, le creuset est fermé par un couvercle de creuset percé et surmonté d'un tube de terre dans lequel se fait la condensation du zinc. Le métal retombe ainsi dans le creuset au fur et à mesure que sa vapeur se liquéfie.

La vapeur de cadmium se produit dans une bouteille à mercure, traversée près du col par un tube de fer rivé aux parois. C'est dans ce tube de fer qu'on place le tube de porcelaine de l'expérience. A l'extrémité supérieure de la bouteille on fixe verticalement un canon de fusil long de 50 ou 60 centimètres dans lequel s'effectuera la condensation de la vapeur de cadmium. Au point précis où s'arrête cette condensation, le tube cesse d'être rouge. Le creuset à zinc et la bouteille de cadmium sont placés, le premier en avant, dans un même fourneau chauffé au pétrole brut ou à l'huile lourde de gaz. Des robinets gradués donnent à l'huile minérale un débit connu et permettent de maintenir la température du fourneau au point précis qu'on désire obtenir, et cela avec une constance sur laquelle il n'aurait osé compter.

Pour toutes les températures supérieures à 1 040 degrés, il chauffe directement ses tubes de porcelaine dans la flamme de l'huile minérale et il maintient la température constante au moyen de ses robinets gradués. On maintient ainsi le point de fusion du fer qui est inférieur au point de ramollissement complet de la porcelaine, quand celle-ci est épaisse et de qualité réfractaire.

En résumé, il traite le fer parfaitement pur, par de la vapeur d'eau à une tension et à une température connues, le fer étant maintenu lui-même à une température constante pendant toute la durée d'une même expérience, et pouvant varier d'une expérience à l'autre depuis 150 jusqu'à 1 600 degrés environ. Dans ces conditions il a obtenu les résultats suivants :

1° Quand on soumet un poids quelconque de fer à l'action de la vapeur d'eau, le fer est oxydé jusqu'à ce que la tension de l'hydrogène produit atteigne une valeur invariable, quand la température elle-même ne varie pas. Cette tension peut être une fraction très-petite de la pression barométrique.

La tension étant absolument indépendante de la quantité de fer mis en réaction, on peut dire que l'hypothèse introduite par Berthollet dans la science, sous le nom d'*action de masse*, ne peut en rien servir à l'explication du phénomène, et doit être rejetée comme conception vague et erronée. Dans le cas présent, 1 gramme d'eau peut être mis en contact avec 10, 100, 1 000,... grammes de fer divisé et chauffé au

rouge, sans qu'il s'en décompose plus que ce qu'il est nécessaire pour que la tension de l'hydrogéne atteigne, dans l'espace qui lui est assigné, la valeur maximum qui correspond à la température du fer.

2° Lorsque la pression maximum de l'hydrogène correspondant à une température donnée et invariable a été atteinte, si l'on enlève rapidement une certaine quantité de gaz, la pression, momentanément diminuée, se rétablit bientôt par la décomposition d'une nouvelle quantité d'eau qui s'évapore dans la cornue. Lorsqu'on refoule de l'hydrogène brusquement, de manière à augmenter momentanément la pression, celle-ci diminue peu à peu, le mercure remonte dans le manomètre pour reprendre sa hauteur initiale, une certaine quantité de l'oxyde de fer produit se réduisant pour donner de l'eau, laquelle va se condenser dans la cornue. L'hydrogène exhalé au contact du fer se comporte donc, en obéissant encore aux lois de l'hygrométrie, comme de l'eau enfermée dans un espace variable à température constante, et qui se vaporise ou se condense pour que cet espace soit toujours saturé.

3° Lorsque de la vapeur d'eau à une tension déterminée est en contact avec du fer à une température invariable, on peut porter à telle température que l'on voudra tout l'espace où est enfermé l'hydrogène humide (pourvu qu'on n'y provoque pas de condensation d'eau), sans que la tension varie dans cet espace. Si, par exemple, on échauffe l'appareil, la tension du gaz augmentant, l'hydrogène *se condense* sur l'oxyde de fer, et sa tension reprend la valeur maximum qui convient à la température à laquelle le fer est porté.

— M. A. d'Abbadie lit une note sur la division décimale de l'angle et du temps. « L'unité d'angle et de temps imposée par la nature des choses est le quadrant, et il est urgent d'appliquer immédiatement à cette unité la division décimale. Selon l'heureuse idée de M. le professeur Hoüel, les décimales de cette unité devraient être dénommées d'après leur position. La *prime* ou la première décimale équivaut à 9 degrés sexagésimaux. La deuxième décimale a déjà reçu le nom de *grade*. La quatrième ou *quarte* ($1^{\text{IV}} = 32'',4$) sera souvent en usage pour les petites mesures : les termes *quinte* ($0^{q},00001$ ou $1^{\text{V}} = 3'',24$) ou cent-millième partie du quadrant, et *sixte* ($0^{q},000001$ ou $1^{\text{VI}} = 0'',324$) seraient plus rarement énoncés...

Nous appelons de tous nos vœux une réforme décimale dans la division de l'angle...

Seul à garder les bonnes traditions, notre brillant corps d'état-major a conservé ces mesures proposées par Lagrange, inaugurées et employées par Laplace et par les savants qui l'ont aidé à réformer tout

notre système de mesures. C'est dans notre dépôt de la guerre qu'on a fait ces expériences qui prouvent combien est grande l'économie de temps et de peines quand on substitue, soit dans l'observation, soit dans le calcul, la mesure décimale des angles à la méthode surannée et si compliquée des divisions sexagésimales.

Dans nos observatoires on perfectionnerait largement les moyens d'observation et les méthodes de réduction, en introduisant aussi la division décimale du temps, non en partageant par 10 la révolution diurne de la terre, mais en adoptant le *quart* ou l'unité des marins, c'est-à-dire en prenant pour unité le quadrant ou six heures de notre division vulgaire. La *quarte* serait alors égale à 2s,16, intervalle qui convient comme bien d'autres, à l'emploi des chronographes. Quant aux astronomes qui observeraient encore par l'oreille, ils pourraient employer un pendule battant 0'',5 (= 1s,08), ce qui ne dérangerait pas sensiblement des habitudes acquises. Une pendule décimale de ce genre, où le temps et l'arc seraient identiques, mettrait fin à ces conversions continuelles du temps en arc, et *vice versâ*, où l'on perd tant de temps, tout en s'exposant à tant de fautes...

Si la France avait conservé son ancienne supériorité en astronomie et en géodésie, et si en même temps elle avait persisté dans l'usage de la graduation décimale, celle-ci serait aujourd'hui, comme le mètre, adoptée par la grande majorité du monde savant. Si l'on publiait un catalogue complet de toutes les étoiles observées jusqu'ici, en les rangeant par ascensions droites et distances polaires décimales, l'utilité d'un pareil répertoire amènerait tous les astronomes à faire selon des sous-divisions décimales, non-seulement leurs calculs, mais même leurs observations. »

— « M. le général Morin annonce que les poêles en terre réfractaire de MM. Muller et Cie, fabricants de produits céramiques à Ivry, ont fourni, au point de vue de l'utilisation du combustible, d'excellents résultats, et réalisé en moyenne 0,93 de la chaleur développée par le coke employé, estimée à 7 000 calories par kilogramme brûlé. L'air que fournissaient ces poêles était encore un peu plus chaud qu'il ne conviendrait au point de vue de la salubrité, mais il est facile de remédier à ce défaut par une augmentation des sections de passage de cet air. D'ailleurs, quoique la terre du creuset qui contenait le combustible ait atteint souvent la chaleur rouge sombre, l'on n'a jamais ressenti dans la salle chauffée où ils ont été placés, et malgré un séjour continu, aucun malaise analogue à celui qu'on éprouvait dans les expériences faites sur les poêles en fonte.. »

— « Pendant le grand orage qui a éclaté sur Paris, le 22 mai, cha-

cun, dit M. Trécul, a pu remarquer le gros volume de grêlons. Beaucoup était coniques ou plutôt pyriformes, c'est-à-dire qu'ils étaient plus larges à leur partie inférieure qu'à leur partie supérieure, et il y en avait qui atteignaient environ 2 centimètres de longueur sur un demi-centimètre de largeur. J'en ramassai un vers la chute de la grêle. Il présentait des caractères que je crois dignes d'attention. Le tiers supérieur (la partie la plus étroite du grêlon) était opaque et blanc, tandis que la partie inférieure ou la plus large était d'une translucidité parfaite comme la glace la plus pure. En outre, et c'est là, je crois, ce qui fait l'intérêt principal de cette observation, ce grêlon, vu par le gros bout, c'est-à-dire quand le diamètre le plus étroit était placé transversalement par rapport à l'axe visuel, montrait manifestement la figure d'un rhombe à angles obtus, et des côtés partaient des facettes obliques qui convergeaient et s'effaçaient vers le sommet obtus du grêlon. »

— M. Chevreul, en son nom et au nom de MM. Decaisne et Dupuy de Lôme, lit un rapport très-favorable sur un mémoire de M. Vétillart, intitulé : *Etude sur les filaments végétaux employés dans l'industrie.*

« M. Vétillart, connu dans l'ouest de la France par un des établissements industriels les plus considérables et des plus savamment dirigés pour le blanchiment des toiles, a soumis au jugement de l'Académie un mémoire dont le but est de faire reconnaître, par des caractères exactement définis, les matières textiles aujourd'hui employées dans l'industrie française et étrangère. Elles sont au nombre de six : le lin, le chanvre, le coton, le jute (*corchorus capsularis*), le chinagrass (*urtica utilis*), le New-Zealand flax (*phormium tenax*). M. Vétillart a rendu les membres de la Commission témoins de l'exactitude de ses observations et de ses expériences, en les mettant à même d'en comparer les résultats avec des figures très-bien faites, dessinées et coloriées par lui-même, qui accompagnent le texte de son mémoire, dont elles sont inséparables. La détermination de la nature spécifique des six fibres textiles examinées par M. Vétillart repose sur l'observation microscopique et sur la coloration qu'elles éprouvent par l'action de l'iode, sous l'influence de l'acide sulfurique aqueux ou étendu de glycérine. L'observation porte sur la fibre envisagée dans le sens de sa longueur et sur une coupe faite perpendiculairement à son axe. Les fibres provenant d'une filasse, d'un fil, d'une corde, d'un tissu, présentent trois cas : elles sont *écrues*, ou *apprêtées*, ou enfin *teintes*. Dans le *premier cas*, elles doivent être tenues pendant une demi-heure dans une eau légère de sous-carbonate de soude, puis lavées. Dans le *second cas*, on les traite par l'eau distillée, ou légèrement

alcaline, bouillante. Enfin, *si elles sont teintes*; il faut les décolorer aussi bien que possible. On *prend* des faisceaux de fibres de 6 à 8 centimètres de longueur, et on en tire quelques-unes, on les isole en les dressant; si elles ont été tordues par la filature, il faut les détordre et en disposer quelques-unes longitudinalement sur le porte-objet du microscope, en les imbibant d'un liquide pour les rendre tansparentes, tel que de la glycérine, une solution de chlorure de calcium, etc.; puis on les recouvre avec un verre mince carré. Quand il s'agit de la préparation de l'iode, on dissout une partie d'iodure de potassium dans cent parties d'eau distillée, et on ajoute de l'iode au liquide. Sur une lame de verre on laisse tomber une large goutte de la solution précédente, on y met quelques filaments. Après quelques minutes d'imbibition, on enlève l'excès du liquide avec du papier buvard, on recouvre les filaments d'un verre mince carré, on approche d'un côté du verre quelques gouttes d'acide sulfurique concentré étendu d'eau, ou de glycérine pure, et on en absorbe l'excès qui passe du côté opposé par du papier buvard. Il faut chasser par ce moyen l'iode en excès.

Pour observer l'intérieur de la fibre, mis à découvert par une coupe perpendiculaire à son axe, on prend un faisceau de filaments de 3 centimètres de longueur et de la grosseur d'une plume d'oie. On lie le faisceau au milieu avec un fil, puis on en plonge une extrémité dans une colle liquide à base de gélatine : la préparation de M. Bourgogne est ce qu'il y a de meilleur; on fait pénétrer avec les doigts le liquide dans l'intérieur, puis on répète la préparation sur l'autre extrémité du faisceau; on tord et on détord légèrement les filaments afin de faire pénétrer le liquide également dans toutes les parties du faisceau, il faut éviter de déranger le parallélisme de ces filaments. Après douze heures, quand le faisceau est sec, on le fixe dans la cavité cylindrique d'un étau à main, et, avec un rasoir, on fait des coupes perpendiculaires à l'axe aussi minces que possible. On les reçoit sur une lame de verre.

Voici les résultats de ses recherches, quant aux coupes transversales.

« *Lin*, polygones dont l'adhérence mutuelle est faible; elles se colorent en bleu et le centre en jaune.

« *Chanvre*, fibres enchevêtrées les unes dans les autres; leur adhérence mutuelle est considérable; elles se colorent en jaune.

« *Coton*, toujours isolées, arrondies en forme de rognons; elles se colorent en bleu avec taches jaunes.

« *Jute*, polygones à côtés droits rappelant celles du lin, mais dont la cavité centrale est plus large; elles se colorent en bleu sale ou verdâtre.

« *China-grass*, très-irrégulières, à angles rentrants, peu adhérentes; cavité très-large; elles se colorent en bleu.

« *Phormium tenax*, analogues à celles du jute, mais les angles des polygones arrondis ; elles se colorent en bleu.

— M. E. Lagout expose à l'Académie la description d'un cadran solaire équatorial, qu'il soumet à son jugement, et auquel il donne le nom de *régulateur des montres*. Nos lecteurs le connaissent.

— M. F. Moret adresse, de Fribourg (Suisse), un mémoire sur la théorie des nombres premiers, considérés dans les progressions arithmétiques.

— M. Noël décrit une nouvelle disposition de la machine pneumatique, qui permet de l'employer à volonté comme machine pneumatique, pompe de compression ou pompe de laboratoire.

— M. Zantedeschi fait hommage de deux opuscules, l'un relatif à une application de la chambre claire de Wollaston, l'autre ayant pour titre : *Des nuages, des brouillards, des pluies avec sable observés dans l'atmosphère de l'Italie, principalement en* 1869, *et des effets qui en ont été les conséquences.*

— M. Al. Vézian appelle l'attention de l'Académie sur une note intitulée : *Système des filons du Hundsrück*, extraite de son rapport sur les mines de plomb, argent, cuivre et zinc de Zell-sur-Moselle.

— M. C. Jordan adresse la démonstration d'un thermomètre très-général et très-important sur les fonctions doublement périodiques.

— M. L. Cailletet adresse le résultat de ses recherches sur la compressibilité des gaz à hautes pressions. « L'appareil qui a servi à mes expériences se compose d'un cylindre creux en acier, fortement fixé sur un bâti en fonte. Dans ce cylindre peut se mouvoir un piston, également en acier, qui reçoit son mouvement d'une vis à filets carrés lui faisant suite, et qui traverse un fort écrou en bronze, calé dans l'axe d'un volant également en fonte. Lorsqu'on fait tourner ce volant en agissant sur les chevilles qui garnissent sa circonférence, la vis ne pouvant le suivre dans son mouvement de rotation, grâce à un taquet maintenu par deux glissières, le piston parcourt le vide du cylindre dans une direction déterminée par le sens du mouvement du volant. L'eau que contient le cylindre ne peut s'en échapper, grâce à un cuir embouti si parfait que, même sous des pressions de plus de 800 atmosphères, il s'échappe rarement une goutte de liquide. Un tube laboratoire en acier peut être réuni au cylindre compresseur par un tube capillaire en cuivre, qui, en laissant toute liberté à cette partie de l'ap-

pareil, permet d'y réaliser la plupart des expériences. La pression est mesurée d'abord par un levier qui appuie sur une soupape très-mobile, puis, par un manomètre Desgoffe composé d'un vase cylindrique en fonte, rempli de mercure, sur lequel vient appuyer un disque métallique ; une membrane en caoutchouc mince sépare le disque du mercure, qui ne peut ainsi s'échapper; au centre du disque, une tige métallique pénètre en traversant un cuir embouti dans un cylindre en bronze relié à la machine de pression; lorsque l'eau comprimée agit sur le petit piston, la pression est transmise au mercure, qui tend à s'élever dans un tube vertical en verre, communiquant avec le réservoir. Le manomètre ainsi construit a été vérifié jusqu'à 80 atmosphères, à l'aide d'un manomètre très-grand, dans lequel l'air comprimé était remplacé par de l'hydrogène. L'appareil de pression donne facilement des pressions de 8 à 900 atmosphères, qui peuvent être maintenues pendant assez longtemps.

Pour étudier la loi de Mariotte sous les hautes pressions, j'emploie un tube cylindrique en verre, pouvant contenir 40 à 50 centimètres cubes de gaz ; à ce réservoir est soudé un tube capillaire en verre dans lequel seront mesurés les gaz comprimés. L'autre extrémité du réservoir est ouverte et effilée. Cet appareil étant rempli du gaz à étudier pur et sec, on soude l'extrémité du tube capillaire, et l'on adapte à la pointe inférieure une sorte de petite éprouvette renversée et pleine de mercure, ce qui permet de transporter l'appareil dans le tube-laboratoire rempli de mercure. Au moment où la pression est donnée par la machine, le mercure, pressé par l'eau, pénétrera dans le réservoir par la partie effilée, refoulera les gaz dans le tube capillaire et viendra s'arrêter en un point de sa hauteur. Afin de déterminer exactement ce point, ce qui ne peut être fait pendant l'expérience, puisque l'appareil est renfermé dans le tube d'acier, j'ai eu recours à un artifice qui donne des résultats d'une extrême précision. A cet effet je dore légèrement l'intérieur du tube capillaire par le procédé de M. Böttger. Le mercure, en s'élevant contre les parois, dissout l'or qu'il rencontre, et la hauteur du métal brillant correspond exactement à la hauteur atteinte par le mercure. On note ce point sur une couche de vernis appliquée sur la surface du verre. On comprend qu'on peut déterminer ainsi une grande quantité de hauteurs correspondant aux volumes occupés par le gaz à des pressions déterminées par le manomètre.

Les écarts de la loi de Mariotte déduits des expériences faites sur 43 centimètres cubes de gaz à 15° sont donnés par le tableau suivant :

Nombre d'atmosphères.	Hydrogène.	Air.
60	0,9810	1,0131
80	»	1,0118
90	»	1,0106
100	0,9552	1,0098
125	0,9442	1,0062
150	0,9372	1,0047
175	»	1,0027
200	0,9158	0,9990
225	0,9078	0,9862
250	0,9001	0,9792
275	»	0,9599
300	0,8761	0,9465
325	0,8670	0,9230
350	0,8537	0,9047
375	»	0,8929
400	0,8347	0,8672
450	0,8136	0,8265
500	0,7893	0,7927
550	0,7701	0,7502
605	0,7580	0,7215
660	»	0,6895
705	»	0,6660

On voit d'après ces nombres que la loi de Mariotte ne se vérifie pas à des pressions un peu élevées ; chaque gaz semble suivre, en se contractant, une marche spéciale. L'hydrogène décroît régulièrement ; l'air, au contraire, présente, vers 80 atmosphères, un maximum des plus curieux, pour décroître ensuite plus rapidement que l'hydrogène.

— La Section de Physique présente la liste suivante de candidats à la place de Correspondant, vacante par suite du décès de M. Magnus :

En première ligne : M. Joule, à Manchester.

En seconde ligne et par ordre alphabétique : MM. Angstroem, à Upsal ; Billet, à Dijon ; Dove, à Berlin ; Grove, à Londres, Henry, à Philadelphie ; Jacobi, à Saint-Pétersbourg ; Lloyd, à Dublin, Riess, à Berlin ; Stockes, à Cambridge ; W. Thomson, à Glascow ; Tyndall, à Londres ; Volpicelli, à Rome. M. Joule est élu à une très-grande majorité, M. Lloyd a obtenu 8 voix.

(*La suite au prochain numéro.*)

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

—

Les arènes de Paris. — Depuis que j'ai parlé pour la première fois des arènes dans le numéro des *Mondes* du 21 avril, d'importantes découvertes y ont été faites et d'importants changements sont survenus. La Société d'archéologie a eu l'heureuse pensée de réunir tous les objets trouvés dans les fouilles dans une tente provisoire, élevée sur le terrain déblayé, et d'admettre le public à visiter les fouilles et le musée moyennant une souscription de un franc par personne.

L'intérêt de cette visite est augmenté encore par une causerie sur les arènes que M. l'abbé Michon fait tous les jours à trois heures dans le musée ou sur les ruines mêmes. Enfin, on a installé une petite boutique pour la vente des photographies et des notices relatives au monument, et jusqu'à une buvette. Les sommes résultant du produit des entrées et de la vente des photographies et notices servent d'abord à rembourser les frais de fouilles, d'installation, d'affichages, etc. Le produit net sera intégralement consacré au rachat du terrain.

C'est une idée démocratique très-heureuse que celle de faire participer le public par une souscription au rachat des arènes, et les journalistes qui la combattent me semblent animés d'un bien étroit esprit.

Le rachat et la conservation du monument ne sont pas encore décidés, malgré le vœu unanime de l'Académie des inscriptions, les efforts incessants de la Société d'archéologie et les bonnes dispositions du ministre des Beaux-Arts, et l'on discute avec beaucoup de vivacité. La commission des monuments historiques a conclu à l'abandon des ruines sous le prétexte qu'elles n'ont pas d'intérêt *artistique*. Mais c'est là le petit côté de la question : les arènes sont fort intéressantes, même pour un architecte, en ce qu'elles nous font connaître les méthodes techniques de bâtir en Gaule dans les premiers temps de la domination romaine, mais elles sont surtout remarquables au point de vue historique et archéologique comme étant le plus ancien monument de Paris, antérieur de deux siècles aux Thermes et remontant probablement au règne d'Adrien, au second siècle; elles ne sont pas moins remarquables par leur étendue, puisque le *podium* ne le cède en dimension qu'à celui du Colisée.

Toute la question réside dans la somme de dix-sept cent mille francs qu'il faut dépenser pour exproprier les ommibus et le couvent. On a proposé pour parfaire cette somme de faire une grande loterie à 25 centimes le billet donnant droit d'entrée aux Arènes, et c'est une idée qui me semble extrêmement ingénieuse et pratique.

Mais, en outre, il est facile de faire de la conservation du monument une œuvre d'utilité publique en combinant le déblaiement complet de l'amphithéâtre avec le percement d'une rue oblique entre la rue Monge et la place Cuvier, rue qui remplacerait le prolongement projeté de la rue Clovis, lequel fut abandonné par suite de la différence de niveau entre cette rue et la rue Monge. En effet, la rue Monge forme un énorme fossé qui coupe en deux le quartier Saint-Victor; la création de la rue proposée mettrait la rue Monge de plain-pied avec le jardin des Plantes et remplacerait dans ses parties essentielles l'ancien projet.

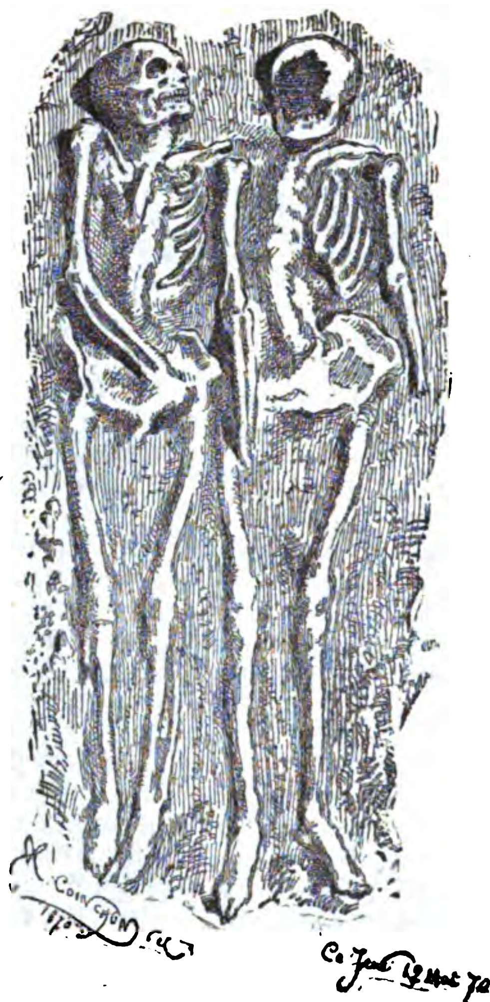
Un square, planté d'arbres d'essences indigènes, entourerait le monument déblayé et se raccorderait par des rampes avec la chapelle du couvent, qui pourrait ne pas être démolie. Ce square bordé par la rue Monge et la rue proposée, contenant à des niveaux différents le plus antique édifice et la chapelle de Saint-François de Sales et de madame de Chantal, serait assurément le plus pittoresque de la ville, et la revente des terrains qui l'avoisineraient paierait la plus importante part de cette opération de voirie. On pourrait également prolonger, jusqu'à la rue des Boulangers, la partie en retour d'équerre de la rue Rollin.

En attendant que le sort de l'édifice se décide, les fouilles se continuent avec ardeur. On a mis au jour une seconde *cella* sur le pourtour du *podium*; on a déblayé une chambre carrée, en dehors de l'arène, tout à côté de la cavité circulaire déjà connue. Enfin on a trouvé les scellements d'une grille intérieure concentrique au *podium* qui mettait les spectateurs à l'abri des bêtes féroces. Mais la découverte la plus curieuse a été faite *au-dessous* du sol *primitif* de l'arène. On a trouvé là jusqu'à présent sept squelettes enfouis sans cercueil, et il semble même sans aucun vêtement. Les squelettes sont enchevêtrés de la façon la plus curieuse : on a exhumé successivement un squelette d'homme de deux mètres de hauteur; trois squelettes, un de vieillard, un de jeune homme, un de jeune femme, le vieillard étant entre les jeunes gens et tête-bèche, les bras repliés sur leurs pieds; deux squelettes de jeunes femmes à demi l'un sur l'autre, et un squelette de femme isolé. La position et l'état de fracture de plusieurs os donne lieu de croire que ces squelettes sont ceux de victimes des combats d'animaux féroces, inhumées palpitantes encore; mais comme les gladiateurs brûlaient les corps de ceux qui tombaient dans les cirques, on



suppose que ces malheureux sont des chrétiens martyrs. Tout cela s'accorde avec le dessin du pot découvert par M. Eugène Robert dont les *Mondes* ont parlé.

Des objets curieux accompagnent ces squelettes; des os de chameaux, une phalange isolée d'un doigt portant deux bagues de bronze dont l'oxyde a teint l'os en vert, un pot d'une grande finesse de forme, une



épingle d'or, des épingles de bronze, d'os et d'ivoire, une perle d'ambre, des monnaies, une aiguille, des bulles et des anneaux de bronze ont été découverts et sont déposés sous une vitrine dans le musée, dont les parois sont ornées de vues représentant les principaux amphithéâtres connus, ceux du Colisée, de Nîmes, d'Arles, de Pola, de Vérone, de Fréjus, de Capoue, de Pouzzoles, de Pompéï, de Syracuse et de Jem en Algérie. On y voit aussi une photographie du célèbre tableau de

Gérôme représentant un combat de gladiateurs, un plan de Lutèce, un plan parcellaire du clos des arènes et un fort beau plan des ruines découvertes, accompagné d'aquarelles représentant le collier de pierres bleues à fermoir d'or et les groupes de squelettes.

Grâce à la vigilance de tous ceux qui s'occupent avec un zèle si désintéressé de ces précieux restes, membres de la Société d'archéologie, délégués de la ville et publicistes, tout est mis en lumière, et nous pouvons reproduire les deux groupes les plus remarquables qui ont été mis au jour. — CHARLES BOISSAY.

J'ai vu la semaine dernière pour la première fois ces si intéressantes ruines, et il me semble impossible qu'on ne les conserve pas, qu'on ne les entoure pas d'un respect patriotique et religieux. La solution vraie du problème consiste à transformer les arènes en square, avec un petit temple gallo-romain au milieu. La ville de Paris est parfaitement en mesure d'offrir parmi les terrains non vendus qu'elle possède deux locaux, l'un à la Compagnie des omnibus, l'autre aux Dames religieuses de Jésus-Christ, rue Rollin.

Elle entrerait ainsi en possession, sans bourse délier, du local entier des arènes, et l'on procéderait immédiatement au nivellement absolument nécessaire de cette partie du quartier Mouffetard. Les souscriptions, une loterie d'un million et une allocation de l'Etat couvriraient plus tard la ville de la portion des dépenses qu'elle ne peut pas ou ne veut pas prendre à sa charge. — F. MOIGNO.

Société d'encouragement. — La note suivante, adressée à tous les journaux, semble indiquer, et nous nous en réjouissons grandement, une seconde et prochaine séance publique annuelle.

La Société d'encouragement pour l'industrie nationale, qui décernera prochainement des prix et des médailles pour les inventions et les perfectionnements introduits dans les arts, distribuera en même temps des médailles aux ouvriers et contre-maîtres des établissements agricoles et manufacturiers qui se distinguent par leur conduite et leur travail. Chaque médaille est accompagnée de livres pour une somme de 50 francs.

Les pièces destinées à constater les droits des ouvriers et contremaîtres devront être adressées par les patrons au siége de la Société, rue Bonaparte, 44, avant le 15 juin.

Acquisitions du Jardin d'acclimatation. — Plusieurs phoques de grande dimension, capturés dernièrement dans les bouches de l'Escaut, viennent d'être transportés au Jardin zoologique du bois

de Boulogne. Ce n'est pas chose facile, paraît-il, que d'habituer les phoques nouvellement pris à la captivité, et souvent pendant plusieurs jours ces animaux refusent les aliments qui leur sont offerts.

Les phoques se nourrissent de poissons frais. Cependant, un de ceux que possède le Jardin d'acclimatation s'est mis à donner la chasse aux palmipèdes qui peuplent les rivières du jardin, et dont il faisait sa proie au grand étonnement du public et surtout des gardiens de l'établissement qui n'avaient jamais été témoins d'un pareil fait.

Concours de la Société des agriculteurs de France. — On sait que la Société des agriculteurs de France a ouvert un concours pour le meilleur mémoire sur un moyen de destruction des hannetons et de leurs larves.

Les personnes qui prendront part à ce dernier concours sont prévenues que les expériences à faire auront lieu à Trappes (Seine-et-Oise), chez M. Pluchet, et à Rouvray (Seine-et-Marne), chez M. Chertemps. Les concurrents devront donc envoyer à ces deux membres de la commission, soit l'indication de leurs procédés, soit les ingrédients préparés par eux, avec les instructions nécessaires pour s'en servir, s'ils ne jugent préférable de venir opérer eux-mêmes.

Séance publique annuelle de l'Association française pour l'avancement des sciences. — La séance générale et annuelle aura lieu le mardi 14 juin. On se réunira dans la salle des séances de la Société d'encouragement, rue Bonaparte, n° 44, à 8 heures du soir.

Il sera procédé à l'élection du bureau pour l'année 1870-71, et à celle du tiers renouvelable du conseil. (Art. 8 des statuts.) — On entendra le rapport du conseil : sur la situation et les travaux de l'Association, et sur les prix et encouragements décernés par la Société. La seconde partie de la séance sera consacrée à des exposés scientifiques.

Visite du préfet de la Seine à la plaine de Gennevilliers. — L'achèvement d'un vaste réseau de galeries souterraines de 600 kilomètres environ de développement, exécuté en vue de l'assainissement de Paris, a permis à l'administration municipale d'expérimenter, sur une assez grande échelle, l'utilité des eaux d'égout et de constater les résultats pratiques qu'on peut en attendre en les employant dans l'agriculture.

Pour se rendre compte par lui-même de l'état des études ordonnées

par son honorable prédécesseur, le préfet de la Seine s'est rendu, le 24 mai, à Clichy et à Gennevilliers ; il était accompagné de MM. Belgrand, inspecteur général des ponts et chaussées, directeurs des eaux et des égouts de Paris; Mille, ingénieur en chef, et Alfred Durand-Claye, ingénieur ordinaire, chargés du service d'essai.

Le débouché du grand collecteur général a été le point de départ de la visite.

Après une station à la machine à vapeur du quai de Clichy. qui puise les eaux du collecteur et les refoule vers la plaine de Gennevilliers par des conduites en fonte, le préfet a traversé le nouveau pont de Clichy, et a pu constater que, malgré leur mélange avec les liquides provenant des égouts, les eaux du fleuve n'exhalaient aucune odeur sensible.

Il a ensuite parcouru, sur le territoire de Gennevilliers, les champs livrés aux expériences d'irrigation depuis le 1er juin 1869.

La simplicité du mode de distribution d'eau, l'arrosage par rigoles ouvertes, l'innocuité des dépôts d'engrais formant colmatage, ont vivement intéressé le préfet, qui a pu apprécier la limpidité des liquides décantés, clarifiés par le sulfate d'alumine, et qui peuvent être par suite rejetés sans inconvénient dans le fleuve quand la culture ne les absorbe pas.

Sur environ 40 hectares de terrains appartenant soit à la Ville, soit à des particuliers, on voit se développer des cultures variées, céréales, fourrages, légumes, plantes médicinales, fleurs d'agrément et de parfumerie, arbres fruitiers, etc.; tous les genres, en un mot, ont été essayés et presque tous ont réussi en moins d'une année de travail.

Ce qui a le plus frappé le préfet, c'est l'extension de la culture maraîchère libre dans des terrains de gravier, condamnés en apparence à la stérilité, et qui se transforment sous l'influence de l'irrigation avec l'eau des égouts.

La transformation, dans la plaine de Gennevilliers, de 2,000 hectares au moins de gravier, en jardins maraîchers ne peut qu'accroître, dans des proportions considérables, le revenu annuel, et dès lors, la valeur intrinsèque des fonds de terre améliorés par les irrigations.

Le préfet, en se retirant, a félicité les ingénieurs de la part qui leur est due dans le succès de cette opération. Il faut espérer que cette première tentative, dont l'honneur revient à la ville de Paris, engagera les propriétaires et les cultivateurs à suivre l'administration dans la voie du progrès qu'elle leur a ouverte. (*Journal officiel.*)

Association française contre l'abus du tabac. — L'ex-

cès de nos occupations nous met dans l'impossibilité de suivre les travaux de cette société si bienfaisante à laquelle nous avons attaché notre nom, mais nous la suivons de nos sympathies et de nos vœux de succès les plus ardents. Le président, M. le docteur Jules Guérin, a ouvert la séance publique annuelle par un discours très-remarquable, auquel nous allons faire quelques emprunts. Trois choses sont absolument certaines : « 1° Le tabac, même à petite dose, fumé ou prisé, réalise toujours un empoisonnement lent, dont les effets variables, pour chaque individu, tardifs et inaperçus le plus souvent, finissent toujours par se manifester. 2° Les formes de cet empoisonnement sont très-diverses, depuis les plus petits troubles des fonctions du cœur, des poumons et de l'estomac, jusqu'aux maladies les plus graves de ces organes ; depuis le plus petit degré de paralysie locale ou générale, jusqu'à la paralysie complète, jusqu'à l'aliénation mentale la plus caractérisée. 3° Les maladies causées par le tabac sont susceptibles de se transmettre aux enfants; cette transmission s'exerce suivant une chaine non interrompue, du père au fils, du fils à ses enfants, et des enfants à leur race....

« Avec les cent francs par an que chaque ouvrier fumeur paie au fisc, la mère et les pauvres enfants qui grelottent n'auraient-ils pas de quoi pourvoir aux premières nécessités du chauffage?...

« C'est à la jeunesse qu'il convient de s'adresser ; c'est vers elle qu'il faut tourner ses vues de réforme. Cette voie est de toutes la plus longue, mais elle est aussi la plus sûre. Adressons nous donc à l'éducation première; semons dans les esprits encore vierges l'antipathie contre le tabac...

« Nous avons le bonheur de compter parmi nos adhérents des mères de famille, des femmes du monde, des artistes, des écrivains, des philosophes, des savants, des chefs d'industrie, des hommes de robe et d'épée, des laïques et des religieux, en un mot, toutes les classes de la société. Que les chefs de famille récompensent les enfants qui résistent à la contagion de l'exemple; que les mères écartent les aspirants dont le souffle empoisonné voudrait souiller la pure haleine de leur fille ; que les dames du monde appellent surtout dans leur salon ceux qui préféreront le charme de leur société à la torpeur abrutissante du tabac. Que les maîtres de maison et les chefs d'ateliers préfèrent les serviteurs et les ouvriers qui n'ont pas encore contracté la funeste habitude de fumer ; que tous prêchent les bienfaits de l'abstention du tabac et répandent la connaissance de ses fâcheux effets. C'est ainsi que nous hâterons la disparition d'un abus qui dégrade le riche,

abrutit le pauvre, détériore la race, entrave l'œuvre de perfectionnement physique et morale de l'homme, etc., etc. »

Grand orgue de salon, *construit par* M. CAVAILLÉ-COLL. — Un des événements industriels et artistiques les plus dignes d'attention dans ces derniers temps a été la construction par M. Cavaillé-Coll, pour le château de M. Hopwood, à Bracewell, près Leeds, Angleterre, d'un grand orgue de salon. Ce n'est pas la première fois, dit l'*Illustration*, que l'étranger rend hommage à la supériorité de la facture française, et au talent incomparable de M. Cavaillé-Coll, dont les orgues se sont répandues un peu partout en dépit de la distance.

L'instrument dont nous parlons est un grand 16 pieds en montre, avec *bourdon* de 32 pieds à la pédale; il a la même dimension que les orgues de la Madeleine, de Sainte-Clotilde et de la Trinité à Paris, construites par le même facteur. Le buffet, de style gothique, occupe une largeur de 8 mètres, sur une hauteur de 11 mètres et 4 mètres de profondeur. Il est flanqué de deux grandes tourelles polygonales, et d'une petite tourelle au centre, formant le point culminant, avec divers compartiments, ornés de 74 beaux tuyaux de montre en étain. Ce buffet, composé par M. Simil, architecte, a été exécuté, avec beaucoup de soin, dans les ateliers de M. Cavaillé-Coll. Les trois claviers et le pédalier sont placés en console sur un meuble élégant et en avant du buffet. L'organiste se trouve ainsi faire face au public.

La partie instrumentale, indiquée ci-contre, se compose de 44 registres, 41 jeux, 15 pédales de combinaison, 2 expressions et 2 252 tuyaux, comprenant toute l'étendue des sons perceptibles, depuis l'*ut* grave du *bourdon* de 32 pieds, jusqu'au *sol* sur-aigu du *Piccolo*, soit environ 10 octaves.

La soufflerie, manœuvrée provisoirement par deux hommes, est disposée pour être mise en jeu par un moteur hydraulique.

Il m'a été donné d'assister à l'audition de ce merveilleux instrument tenu par M. Ch.-W. Widor, le jeune et très-habile successeur de Léfébure-Vely, au grand orgue de Saint-Sulpice. C'était un concert vraiment charmant et qui fut très-vivement applaudi. L'orgue, quoique tout neuf, rendait des sons d'une force, d'une harmonie, d'une douceur vraiment ravissantes. M. Hopwood a été si enchanté, si enthousiasmé du succès de notre éminent constructeur, qu'en outre du montant de sa facture, environ 80 000 francs, il le força d'accepter comme témoignage de sa satisfaction extrême un chèque de 300 livres sterling, sept mille cinq cents francs. M. le baron Séguier, qui fut témoin de cet acte de générosité si grande, dont M. Cavaillé-Coll se défendait avec

une touchante modestie, était encore tout ému en nous le racontant; chassé par les démolitions de son temple de la rue de Vaugirard, M Cavaillé-Coll possède, avenue du Maine, 13 et 15, un établissement vraiment grandiose. Puisse-t-il occuper longtemps de très-nombreux ouvriers, à la plus grande gloire de la France. — F. Moigno.

Annales de l'observatoire de Bruxelles. — M. Quételet, le très-savant directeur de cet établissement royal, vient de faire paraître le tome XIX de ce recueil. Depuis qu'il a été reconnu que les étoiles, répandues en nombre immense dans l'espace, ne sont pas fixes comme on l'avait cru longtemps, mais qu'elles possèdent des mouvements quelquefois très-rapides, la détermination des lois de tous ces mouvements est devenue un des objets principaux de l'astronomie. L'Observatoire de Bruxelles a commencé, en 1857, la construction d'un catalogue d'étoiles : le but principal qu'on s'est proposé dans ce travail a été une révision générale des mouvements propres qui atteignent au moins la grandeur d'un dixième de seconde d'arc par an, dix secondes par siècle.

Isthme de Suez. — Du 1er au 20 mai, 41 navires ont transité par le canal. On a surtout remarqué le passage du grand steamer le *Jemma*, qui assure au canal le transit des transports du gouvernement anglais pour les Indes.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,

par M. le docteur Émile Decaisne.

La Santé publique à Paris, du 22 au 28 mai.—La mortalité générale, qui était de 1,239 décès la semaine dernière, s'élève, cette semaine, au chiffre de 1,254, qui est plus fort que celui de Londres, eu égard à la population.

Voici comment se répartissent les différentes causes de décès : variole, 218; scarlatine, 19; rougeole, 19; fièvre typhoïde, 25; typhus, 1; érysipèle, 7; bronchite, 78; pneumonie, 105; diarrhée, 5; dyssenterie, 1; choléra, 1; engine couenneuse, 4; croup, 12; affections puerpérales, 5. Autres causes (affections chroniques ou accidentelles), 754.

Comme on le voit, les décès par variole ont encore augmenté cette

semaine, et le public se préoccupe toujours beaucoup de l'épidémie qui, aux yeux de certaines gens, semblerait prendre des proportions effrayantes. Certes, ce chiffre de 218 décès est considérable, si on le compare surtout à celui des autres maladies, et à cause de l'incertitude où l'on est au sujet de la marche ultérieure de l'épidémie. Mais si l'on vous disait qu'on constate, depuis quelque temps, 3 décès par variole tous les deux jours, à Nantes, je suppose, la chose ne vous frapperait guère, et cependant ce chiffre représente l'équivalent de celui du bulletin municipal de Paris pour cette semaine.

L'accroissement de l'épidémie a engagé quelques membres de la presse médicale à discuter publiquement les moyens d'en atténuer les ravages, et mercredi dernier une centaine de personnes, médecins et autres, se réunissaient à cet objet dans le gymnase Paz. Le programme des séances est magnifique et plein de promesses, et si l'on y résout les questions qui y sont posées, le monstre sera bientôt terrassé.

Voici d'abord M. Amédée Tardieu, météorologue distingué de l'Observatoire de Montsouris, qui vient nous déclarer, dans un langage élégant et facile, que l'épidémie actuelle est tout simplement produite par la persistance des vents nord-est et la quantité d'ozone répandue dans l'atmosphère de Paris.

On a déjà beaucoup étudié, surtout à propos du choléra, l'action de l'ozone sur l'organisme vivant, et les expériences les plus contradictoires ont amené à cette conclusion : Sans nier que l'ozone puisse exercer une action sur l'organisme, on peut dire qu'il n'y a encore rien de démontré à cet égard. Le jeune météorologue de Montsouris croit trouver dans l'excédant des décès en général, pour les six premiers mois de l'année 1870, la preuve de l'action de l'ozone, et il ajoute qu'en présence d'une pareille cause, vaccinations et revaccinations sont dérisoires. Serait-on sur la trace de ce génie mystérieux des épidémies, de ce *nescio quid divinum* du divin Hippocrate?

M. Lanoix veut bien accorder aux vents une certaine action dans le développement de l'épidémie, et il les fait venir pour cela de l'Atlantique et des côtes du Pacifique, entre Valparaiso et San Francisco, où existe depuis longtemps un foyer de variole. Est-on heureux d'être savant comme cela !

J'ai ri et je suis désarmé. Quant à vous, ô mon lecteur, dormez sur vos deux oreilles, car vous savez maintenant pourquoi votre fille est muette.

Recherches expérimentales sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques du phosphate de

chaux (1). — Sous ce titre, M. Dusart a publié le résultat de recherches faites, en partie, avec la collaboration du docteur R. Blache.

Ce nom de phosphate de chaux n'excite pas d'abord la curiosité, et il semble que l'on ait fait toute son histoire en signalant la part qu'il prend à la constitution du squelette. Cependant, dès les premières pages de ce travail, les choses se présentent sous un tout autre aspect, et c'est avec le plus vif intérêt que l'on suit les développements donnés par l'auteur à son sujet.

Sans abandonner un instant la voie expérimentale, et prenant à la fois l'homme et l'animal comme objet de son expérimentation, il arrive à démontrer ce fait d'une importance capitale, *que le phosphate de chaux est, avant tout, l'excitant naturel des fonctions de nutrition;* qu'il sollicite la matière albuminoïde à prendre la forme de cellules, et qu'il préside à l'organisation des tissus; c'est donc, avant tout, *un agent de la nutrition*; les expériences et les observations cliniques ne laissent aucun doute sur cette propriété du phosphate de chaux, propriété nouvelle et inattendue qui, selon nous, forme la propriété originale et capitale de ses recherches.

Dans notre pensée, le lacto-phosphate de chaux est appelé à prendre rang parmi les agents actifs de la thérapeutique; comme netteté d'action, comme puissance d'effet, il sera, avec le bromure de potassium et le chloral, une des conquêtes précieuses faites dans ces dernières années par l'art de guérir.

De la sciatique, *étude historique séméiologique et thérapeutique*, par le docteur P.-A. Lagrelette. — Un volume in-8° de 350 pages; prix : 5 fr. — Paris, 1869, chez Victor Masson, libraire, place de l'Ecole de médecine. — L'auteur, en commençant son travail, s'était proposé, ainsi que l'annonce le titre modeste d'*étude* qu'il place sur la couverture, de rechercher quelques détails intéressants sur la sciatique; chemin faisant il a dépassé son but, et son livre est une des monographies les plus complètes qu'il m'ait été donné de lire. Rien n'a été oublié, et on retrouvera chronologiquement rangé tout ce qui a été dit ou écrit sur la sciatique; le sujet a été épuisé avec une scrupuleuse érudition; aussi un de ses mérites sera d'éviter par la lecture toute recherche historique à ceux qui voudront s'occuper de cette question.

Le plan que l'auteur a adopté pour son livre est celui que l'on retrouve dans les traités de pathologie; c'est ainsi qu'après avoir défini la sciatique, il passe en revue : 1° l'étiologie; dans ce chapitre nous

(1) Un volume in-18. Adrien Delahaye, éditeur.

signalerons au lecteur les passages consacrés aux sciatiques syphilitiques, blennorrhagiques, et quelques autres sciatiques secondaires; 2° la symptomatologie; 3° le diagnostic, qui comprend l'étude des signes qui peuvent différencier la sciatique des maladies avec lesquelles on pourrait la confondre. Ici nous placerons un reproche : l'auteur nous paraît avoir accepté sans critique toutes les variétés créées par ses prédécesseurs; il n'admet pas moins de 12 formes principales offrant au total 20 subdivisions; il y avait là, nous le pensons du moins, une sélection à faire : admettre de telles divisions, c'est s'exposer à les voir se multiplier, et chaque malade, offrant une particularité de causes ou de symptômes, pourra devenir, avec cette méthode, un type nouveau. Après le diagnostic, viennent la marche, le pronostic, l'anatomie pathologique et la nature; ces chapitres sont constitués par une consciencieuse analyse des documents fournis par la médecine ancienne et moderne.

Nous arrivons à la partie la plus importante de ce travail : c'est l'étude du traitement, qui occupe la moitié de l'ouvrage. L'auteur établit une enquête à laquelle n'a échappé aucun des moyens qui ont été employés pour combattre la sciatique; mais, parmi ce riche arsenal, le seul qui ait véritablement sa préférence, c'est l'hydrothérapie. Il énumère les différents éléments de cette médication, leur appropriation à chacune des formes de sciatique qu'il a admises; c'est pour lui la seule médication qui, par la diversité des éléments dont elle dispose, réponde à toutes les indications qui se présentent pendant le cours d'une sciatique guérissable. L'historique et une bibliographie très-étendue terminent ce livre.

—

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Communication entre la France et l'Angleterre. — Loin de satisfaire l'impatience publique, les progrès obtenus depuis quarante ans dans la locomotion semblent avoir aiguillonné le désir d'accroître relativement l'étendue de la vie humaine en reduisant la durée de chacun des actes qui la remplissent. Les améliorations dans le service des paquebots qui établissent des rapports entre la France et l'Angleterre ne suffisent plus à l'impatience fébrile de la société actuelle, et l'on voit souvent éclore des projets destinés à surmonter l'obstacle apporté par les accidents géologiques qui ont creusé la Manche, ou plus probablement laissé son fond à peu près immobile, en émergeant les contrées qui le comprennent.

On pourrait, quoique vraisemblablement avec beaucoup de peine et de dépense, approprier les ports et leurs jetées à la navigation de steamers plus forts et plus résistants, et rendre ainsi les communications plus faciles et plus sûres. Mais des hommes spéciaux sont à la recherche de moyens capables de trancher plus radicalement les difficultés, et plusieurs projets ont été récemment proposés en France et en Angleterre. L'espace nécessaire pour les analyser avec quelques détails nous manquant absolument, nous nous bornons à transcrire les conclusions d'un mémoire où M. Perry F. Nursey vient de comparer les principaux projets publiés récemment.

« En considérant d'une manière générale, dit M. Nursey, les plans qui paraissent les plus satisfaisants, nous croyons que, parmi les projets de tunnels, celui de M. Remington, qui passerait dans la formation sur laquelle reposent les forêts (du comté de Kent), présente moins de danger que celui de M. Hawkshaw qui voudrait traverser la craie. Entre les méthodes qui conseillent de joindre par deux tubes les deux côtes opposées, celui de M. Bateman paraît certainement le plus praticable. Si les tubes pouvaient être construits dans des cales sèches et posés graduellement selon le système de M. Colburn, ce serait un moyen de résoudre très-rapidement la question, puisque M. Colburn assure qu'il pourrait établir en trois mois la communication, toutefois à grands frais, ainsi qu'il en convient. Mais dans les travaux hydrauliques et souterrains, il faut admettre les dangers contingents. Dans le premier système, ces dangers peuvent résulter de l'inondation des travaux par des solutions de continuité du terrain, où peuvent se rencontrer de vastes failles; dans le second, le succès des opérations peut dépendre de plusieurs conditions délicates.

Le système qui repose sur la construction d'un pont présente aussi des dangers résultant des tempêtes; mais, selon toute apparence, on se mettrait peut-être mieux à l'abri de ces dangers que de ceux qui peuvent résulter d'une invasion insidieuse des eaux sous une énorme pression. De plus, ce système est approuvé par deux ingénieurs étrangers à l'entreprise; par l'un, pour le mode de fondation; par l'autre, pour celui d'élévation. » Le projet de pont, au point où en sont les études, paraît donc, jusqu'à présent, être celui qui présente les chances les plus probables de succès. Mais l'exécution d'un tunnel, d'un tube ou d'un pont, ne pourrait guère exiger moins de huit ou dix ans, car M. Nursey croit que les auteurs des projets, dans leur estimation du temps, n'ont pas assez tenu compte des retards accidentels que l'on ne peut manquer d'éprouver dans l'exécution de travaux d'une étendue si colossale.

Projet de sir Edward Belcher. — On propose aussi des navires à vapeur tirant peu d'eau, et de dimensions très-considérables qui les rendraient beaucoup moins sujets au tangage, et M. le vice-amiral, sir Edward Belcher, a dernièrement lu à l'Institution des Architectes maritimes de Londres un mémoire où il a discuté un projet ayant pour but de faire traverser le canal par les trains mêmes, chargés sur des bâtiments d'une construction appropriée.

L'honorable amiral a signalé la difficulté de construire des vaisseaux exempts de roulis et capables de filer vingt nœuds par heure sans oscillation, conditions sans lesquelles on ne pourrait supprimer le mal de mer. Ces vaisseaux devraient être de dimensions énormes, et, avant de les construire, il faudrait, au prix de dépenses très-considérables, préparer les ports à les recevoir. Cependant ces difficultés ne paraissent pas insurmontables à l'auteur qui propose un système de vaisseaux propres à donner la solution demandée.

Nous regrettons de manquer de l'espace nécessaire pour nous étendre davantage sur cette question qui occupe de nombreuses colonnes dans les publications anglaises. Nous devons nous borner à faire savoir qu'elle est posée, et le peu qui précède suffit pour faire entrevoir les principaux moyens par lesquels on espère arriver à la solution.

Chemin de fer aérien, à New-York. Ce chemin de fer destiné, non-seulement à faire franchir rapidement des distances de plusieurs kilomètres, mais encore à diminuer l'encombrement dans des rues très-fréquentées, est terminé et doit être maintenant livré au public. Il est assez élevé au-dessus du niveau des rues, pour n'apporter aucun obstacle à la circulation.

Chemin de fer souterrain, à New-York. — On projette aussi d'établir dans cette ville un chemin de fer souterrain, d'environ 21 kilomètres de longueur ; le contrat a été signé avec une compagnie d'entrepreneurs anglais et l'exécution doit commencer très-prochainement.

Accidents sur les chemins de fer du Royaume-Uni, de 1862 à 1867. — Pendant ces six années, on a compté 1 268 personnes tuées et 4 426 personnes blessées. Les indemnités payées aux victimes par les compagnies, pendant cet espace de temps, pour les accidents arrivés aux personnes seulement, se sont élevées à 36 514 200 fr.

Remarquable attelage mécanique à vapeur, *par* MM. Tennant et Ce. — A mesure que se multiplient les moyens de communication, il est naturel que l'on cherche des agents de traction plus

puissants ; c'est ainsi que l'on a fait dernièrement fonctionner à Leith (Ecosse), un attelage remarquable, consistant en une locomotive routière de 10 chevaux, assemblée avec deux autres de même force, pour remorquer dans les rues et transporter aux docks des marchandises destinées à l'embarquement. Toutes les personnes qui ont vu de lourds fardeaux traînés par des attelages de 16 ou 18 chevaux, avec l'accompagnement de coups de pied, de tumulte, de jurements et de cris qui ne fait jamais défaut dans de pareils travaux, devaient observer avec plaisir l'attitude placide du conducteur dirigeant son train. Quoique le chemin parcouru fût en très-mauvais état et couvert d'une boue épaisse et grasse, le transport jusqu'au pied de la grue du navire s'est fait avec tant de douceur et de facilité, qu'il n'a présenté aucun incident propre à être décrit. Tout ce que l'on peut en dire, c'est que ce travail était exécuté avec une merveilleuse facilité.

La locomotive routière qui tenait la tête a été décrite dans le *Mechanics' Magazine*, du 2 octobre 1868 ; c'est une machine de 10 chevaux de puissance nominale, mais elle peut, au besoin, produire le travail de 30 chevaux. Son poids est de 8 à 9 000 kil. Le diamètre des roues atteint $1^m,829$; la largeur des bandages revêtus de caoutchouc est de $0^m,127$; leur épaisseur est de $0^m,114$.

Puissance du choc d'un monitor. — Un accident, arrivé le 3 février dernier, a prouvé la terrible puissance du choc d'un monitor à double tourelle. Le *Miantonomoh*, vaisseau de guerre de ce genre, ayant abordé dans la nuit, à la hauteur du cap Cod, le steamer *Maria*, en route pour Boston, l'a frappé à peu près à la moitié de sa longueur, a enfoncé sa muraille, a forcé les machines de passer en partie au travers de la muraille opposée, l'a enlevé au-dessus de son avant, et porté ainsi sur sa proue avec beaucoup de facilité pendant quelques minutes, comme une coque d'œuf brisée. Bientôt, cependant, le steamer est tombé et a coulé immédiatement avec perte de 4 hommes.

Échauffement du fer jusqu'au rouge par le martelage. — Dans des leçons sur la chaleur, professées il y a quelques mois à l'Institut de Londres, par M. Rodwell, ce savant a cité un cas remarquable de transformation du mouvement en chaleur et consistant à porter le fer à la température rouge à force de le marteler. Il est digne de remarque que Robert Boyle, un des créateurs de la chimie au XVIIe siècle, avait sur cette transformation des idées à peu près semblables. Mais, dit le *Scientific Review*, on doutait que le martelage pût porter le fer jusqu'au rouge. Or, M. Rodwell a prouvé cette possibilité.

L'expérience, dont le succès exige quelques conditions, réussit, paraît-il, lorsque l'on frappe rapidement à petits coups avec un marteau léger, un clou semblable à ceux que l'on emploie pour la ferrure des chevaux, et qu'on le tourne en partie à chaque coup.

Remarquable objectif photographique. — M. Ross, de Londres, a terminé dernièrement, pour M. Mayall, un objectif achromatique, destiné à la photographie, et d'une grandeur remarquable. C'est une lentille achromatique de 0m,266 de diamètre, qui permet de prendre des portraits de toute dimension, depuis celle de la plus petite miniature presque jusqu'à celle de la nature. Elle admet une si grande quantité de lumière que des photographies, 0m,254 sur 0m,305, peuvent être prises en 8 secondes. Cette lentille rend sur le cliché tout ce que contient l'image optique, et cela avec tant de fidélité que les défauts si frappants des grandes épreuves prises avec des lentilles médiocres sont totalement évités. En plein air, des groupes de 15 à 20 personnes, dont les figures ont la dimension d'une pièce d'or et dont l'ensemble occupe 0m,610 peuvent être pris en 10 secondes. Les frais de fabrication de cet objectif ont dépassé 5 000 francs.

Portée du son. — On dit que le sifflet établi au cap Foucher, pour les temps de brouillard, peut être entendu à 28 kilom. par un temps calme ; de 9 kilom. à 15 kilom. durant les tempêtes ; à 46 kilom. avec le vent favorable ; de 9 kilom. à 15 kilom. lorsque le vent est contraire.

D'un autre côté, l'*Engineer* rappelle que la canonnade de Waterloo a été entendue à Creil, à une distance d'environ 200 kilomètres, et que celle du 30 mars 1814 a été distinctement perçue à Casson, entre Lisieux et Caen, à 176 kilomètres à vol d'oiseau.

MÉCANIQUE THÉORIQUE.

Théorie de l'élasticité, *par* M. l'abbé Leray. — Le fait fondamental de l'élasticité des milieux consiste dans la propriété suivante : Si un atome pris au hasard dans un milieu élastique se rapproche ou s'éloigne d'un autre suffisamment voisin, il en résulte entre eux une force répulsive dans le premier cas, attractive dans le second.

Voici maintenant l'explication de ce fait sans action à distance.

Dans mon système, un atome pondérable est une sphère élastique, d'un rayon excessivement grand par rapport à celui des atomes d'éther. Lorsqu'il est en repos au sein de ce fluide, il reçoit de tous côtés à la fois des impulsions égales, d'après le principe sur lequel nous avons établi la théorie de la gravitation; et les courants d'éther qui le choquent ont après la réflexion la même vitesse qu'avant l'incidence, de sorte que la présence de l'atome pondérable en repos ne modifie pas l'homogénéité du milieu. Mais s'il est en mouvement, les courants d'éther réfléchis ne sont plus égaux aux courants incidents. Ils ont une vitesse plus grande ou plus petite suivant qu'ils sont réfléchis par la force antérieure ou postérieure du mobile.

Considérons maintemant plusieurs atomes pondérables voisins et supposons en premier lieu qu'ils soient tous en repos. Leur présence simultanée ne modifie pas l'intensité des courants et chacun d'eux en reçoit toujours d'égaux et en égal nombre de tous côtés. Sans doute, chacun en arrête plusieurs qu'il empêche d'arriver à ses voisins; mais pour un courant intercepté sur une face, un autre égal est réfléchi sur la face opposée dans la même direction. Par suite, les courants ne cessent pas de se croiser dans tous les sens et chaque atome demeure en repos en compagnie de ses semblables, aussi bien que s'il était seul.

Supposons en second lieu que l'un d'eux M vienne à se mouvoir par une cause quelconque; aussitôt les autres seront avertis de son mouvement par une variation dans l'intensité des courants réfléchis qu'il leur enverra. L'atome M' dont M s'approche recevra dans la direction MM' des courants plus intenses que dans toute autre et sera repoussé; l'atome M" dont M s'éloigne recevra dans la direction MM" des courants plus faibles que dans toute autre et sera attiré.

Ainsi s'explique l'apparition de forces attractives et répulsives lorsqu'un ébranlement se produit dans un milieu élastique.

Pour déterminer la grandeur de ces forces, il faut évaluer d'abord l'intensité des courants d'éther réfléchis par un atome pondérable en mouvement, puis calculer l'action de ces courants sur les atomes voisins.

Ces calculs conduisent à représenter la force élastique développée entre deux atomes dans le temps très-court Δt par une expression de la forme $\Delta\zeta.F(\zeta)$, en désignant par ζ la distance des deux atomes et par $\Delta\zeta$ la variation de cette distance dans l'intervalle Δt. Cette expression est précisément celle qui sert de point de départ à la théorie mathématique de l'élasticité.

Je suis donc arrivé au résultat prévu par M. Lamé, quand il dit :

« La gravitation et l'élasticité doivent être considérées comme les effets « d'une même cause qui rend dépendantes ou solidaires toutes les parties « matérielles de l'univers » (*Leçons sur la théorie mathématique de l'élasticité*, page 2.)

L'explication du fait fondamental de l'élasticité ne me paraît offrir qu'un point un peu obscur, et voici comment je l'aurais éclairci si j'avais pu introduire une figure dans ma note. Soient les deux atomes O et O' en repos et le courant *ab* arrêté en *b*. Il existera toujours un courant *ec* qui se réfléchira suivant *cd*, prolongement de *ab*. Donc O' recevra les mêmes courants que si O n'existait pas, et par suite la présence de ce dernier ne troublera pas son repos.

Pour les calculs relatifs à l'expression $A\zeta F(\zeta)$, je compte les développer plus tard, si je publie une seconde édition de la *Constitution de la matière*.

ÉLECTRICITÉ

Machine électrique ordinaire transformée en machine de Holtz, *par* M. l'abbé Laborde, *chanoine de la cathédrale à Nevers*. — Tous les cabinets de physique sont pourvus d'une machine électrique ordinaire, mais il en est bien peu qui possèdent une machine de Holtz; professeurs et élèves sont ainsi privés d'expériences intéressantes. Je crois leur être utile en décrivant le moyen de transformer la machine à frottement en machine de Holtz : transformation facile, et qui, n'étant pas définitive, laisse pour les besoins d'un cours la faculté de rendre à la machine sa première destination.

On supprime d'abord la traverse qui unit les deux conducteurs, afin qu'ils soient indépendants l'un de l'autre. On enlève ensuite les deux mâchoires, et l'on remplace chacune d'elles par un peigne dont les dents

s'approchent aussi près que possible du plateau; mais ce qui vaut mieux que le peigne, et qui est en même temps plus facile à préparer, c'est un galon d'argent dont on effiloche un bord, et que l'on fixe sur une bande de métal. Les nombreux filaments qu'il présente au plateau peuvent l'effleurer sans inconvénient; on les met de niveau en coupant les plus longs. On enlève également les coussins, et afin que le plateau dans sa rotation se maintienne toujours dans un même plan, on creuse sur l'axe une entaille circulaire dans laquelle on engage le bord d'une plaque métallique que l'on fixe avec des vis sur le montant. Pour des raisons que l'on comprendra plus loin, le plateau doit être plus rapproché du montant qui est en face de la manivelle.

La pièce la plus embarrassante est une grande feuille de verre, plus large et plus haute que le plateau, percée vers le centre d'un trou qui doit laisser passer l'axe du plateau. Je fais connaître dans une note le moyen de percer ce trou. Pour placer cette feuille de verre, dont la partie supérieure seulement doit être arrondie, on enlève le montant situé du côté de la manivelle; on place ensuite la partie inférieure du verre sur une règle dans laquelle on a creusé une rainure, et qui occupe toute la largeur de la table, et on l'approche autant que possible du plateau. La partie supérieure est retenue par un simple tampon de caoutchouc adhérent à une petite traverse que l'on fixe entre les deux montants. — Pour plusieurs expériences, j'ai trouvé utile de remplacer les armatures en papier par des plaques métalliques, cuivre ou zinc, dont on fait border les contours, ou que l'on entoure simplement d'un cordon de gutta-percha. On les fixe avec un peu de mastic au dehors de la feuille de verre vis-à-vis des galons d'argent. Une petite bande métallique en contact avec l'armature contourne la feuille de verre, et vient présenter au plateau un fragment de galon dont les filaments peuvent toucher le plateau; ce galon est fixé au-dessous de la première armature, et au-dessus de la seconde; il est essentiel que la petite bande de métal soit revêtue de gutta-percha jusqu'au point où elle se trouve entre la feuille de verre et le plateau.

La machine est alors prête à fonctionner. Après avoir uni les deux conducteurs par une tige de métal, on peut l'amorcer comme une machine de Holtz; mais on réussit plus constamment, surtout par un temps humide, en appliquant un des coussins enduit d'or massif sur la surface libre du plateau, et après deux ou trois tours, on est averti de la mise en train par une crépitation particulière.

Dans la plupart des explications que l'on a données de la machine de Holtz, il me semble que l'on va chercher midi à quatorze heures. Voici comment je comprends le jeu de cet appareil. Je suppose la

première armature chargée d'électricité négative : elle attire par influence l'électricité positive du conducteur qui la laisse échapper par ses pointes, et la dépose sur le plateau, l'équilibre est ainsi rétabli, mais il est aussitôt rompu dès que le plateau tourne; car n'étant pas conducteur, il entraîne l'électricité positive qui s'y est déposée, et présente une surface neutre aux pointes, qui, subissant toujours l'influence de l'armature, y déposent une nouvelle quantité d'électricité positive, et ainsi de suite. Le plateau arrive donc chargé d'électricité positive vers la pointe qui précède la seconde armature; cette pointe prend l'électricité positive du plateau, ou, ce qui revient au même, la neutralise, et en charge l'armature avec laquelle elle est unie. Cette seconde armature agit comme la première sur les pointes que lui présente le second conducteur, seulement les signes sont changés, et c'est de l'électricité négative qui se dépose sur le plateau. Cette électricité négative, transportée vers la pointe de la première armature déjà électrisée négativement, en augmente encore l'influence, et il arrive ainsi qu'au second tour du plateau, une plus grande quantité d'électricité s'échappe des pointes du premier conducteur pour être transportée sur la seconde armature dont elle augmente également l'influence. Le même raisonnement s'applique au troisième, quatrième, etc., tour de la machine : voilà pourquoi l'effet monte si rapidement dès qu'elle est amorcée. C'est dans cette accumulation continuelle de force que gît la puissance de la machine de Holtz; et dès le commencement j'en ai formulé ainsi le principe : *Reporter sans cesse l'effet sur la cause, afin d'augmenter l'un et l'autre.* Si dans la pratique l'un et l'autre n'augmentent pas indéfiniment, c'est qu'il s'établit entre le gain et les pertes un équilibre qui fixe un maximum dépendant des conditions extérieures de la machine.

S'il n'y a qu'une seule et simple armature, ou influence, comme dans la machine de M. Bertsch, on n'obtient que l'électricité sans cesse renouvelée sur le plateau, et simplement reçue par le second conducteur; le plateau revient alors à l'état neutre vers l'armature, dont il n'augmente pas et n'entretient pas l'influence. Cet appareil, dont la simplicité fait le mérite, n'est donc au fond qu'une machine de Holtz amoindrie.

J'ai voulu augmenter la charge et l'influence de l'armature en multipliant les pointes qui terminent son appendice, et en y mettant un galon d'argent aussi long que celui du conducteur. Les étincelles tirées de l'armature ont été, en effet, plus vives et plus longues; mais la quantité d'électricité a diminué sur le conducteur. Cela tient à ce que la charge de l'armature est proportionnée à son étroite surface et à son

isolement : ce qu'elle ne peut retenir est perdu ; une seule pointe suffit ordinairement pour l'entretenir, et l'électricité qu'elle laisse alors sur le plateau va directement aux pointes du conducteur, qui, mieux isolé et plus étendu, la conserve mieux.

On comprendra, d'après les explications que j'ai données plus haut, pourquoi les armatures sont d'autant plus actives que les conducteurs se déchargent plus promptement et plus complétement : voilà pourquoi il faut les unir ensemble pour amorcer la machine.

Si l'on veut de l'électricité positive, il faut mettre le conducteur négatif en communication avec le sol, et réciproquement, si l'on veut de l'électricité négative. Il n'est pas nécessaire de tourner le plateau plus vite qu'avec une machine à frottement pour avoir une grande quantité d'électricité; la bouteille de Leyde que l'on met en contact avec le conducteur lance à chaque instant des décharges spontanées, et pour peu que le verre ne soit pas sain, il est percé et mis hors de service.

Il y a un moyen très-simple d'obtenir à volonté tantôt l'électricité positive, tantôt l'électricité négative sur le même conducteur : il suffit de faire faire au plateau un tour en sens inverse, en donnant en même temps aux conducteurs le moyen de se décharger ; l'on reprend aussitôt après le mouvement ordinaire, et les conducteurs changent de signe. Un instant après si l'on fait la même manœuvre, ils reviennent à leur état primitif. On obtient ces changements aussi souvent que l'on veut, pourvu que l'on favorise toujours la décharge des conducteurs. Il faut si peu d'électricité pour remettre en train cette machine, que plusieurs causes peuvent contribuer à ce changement; voici, je crois, la principale : lorsque le premier conducteur et son armature sont électrisés négativement, toute la moitié supérieure du plateau qui s'avance vers le second conducteur est chargée d'électricité positive; si on la ramène vers le premier conducteur et son armature, elle neutralise d'abord leur électricité négative et les charge ensuite d'une petite quantité d'électricité positive. Même raisonnement à faire pour la partie inférieure du plateau qui revient vers le second conducteur chargée d'électricité contraire. On voit que tout est disposé d'avance pour intervertir l'ordre des électricités, dès qu'on donnera au plateau son mouvement naturel.

L'électricité développée sur la feuille de verre immobile prend une certaine part à ces changements, car aussitôt qu'ils se manifestent, on entend une crépitation très-vive sur l'armature; et dans l'obscurité, un rayonnement électrique se manifeste sur le contour opposé de la pointe.

On peut faire naître ces alternatives d'une autre manière, et sans

ramener le plateau sur lui-même : il suffit d'unir les deux conducteurs par un condensateur, et de mettre en mouvement le plateau, sans provoquer leur décharge. Après quelques tours, tout bruit d'étincelles cesse, et un instant après une vive crépitation annonce que les signes électriques ont changé. Si l'on continue à tourner, les mêmes phénomènes se produisent, et les conducteurs reviennent à leur état primitif. Pour expliquer ces changements, qui alternent aussi longtemps que le plateau est en mouvement, je ferai remarquer qu'en ne donnant pas d'écoulement à l'électricité, il arrive un moment où armatures, conducteurs, plateau, ont fait tout ce qu'ils peuvent faire; un certain équilibre électrique s'établit, et la moitié supérieure du plateau que je suppose toujours chargée d'électricité positive passe telle quelle devant le second conducteur; continuant ainsi à faire son chemin, elle arrive ainsi devant le premier conducteur chargé d'électricité négative. L'effet produit est alors semblable à celui que j'ai expliqué plus haut : c'est comme si on eût ramené le plateau sur lui-même.

Je ne saurais dire quelle part il faut attribuer à la constitution particulière de ma machine dans ces phénomènes, n'ayant pas maintenant de véritable machine de Holtz à ma disposition.

Note. — Ce qui paraîtra le plus difficile dans les opérations manuelles que j'ai indiquées, c'est de creuser un large trou dans le verre. Voici un moyen sûr et facile qui ne demande qu'un peu de patience : on fait faire une boîte de fer-blanc bien ronde, dont le diamètre égale celui du trou que l'on veut ouvrir. Le fond est percé à son centre d'un petit trou dans lequel on engage au dehors la pointe d'une mèche allemande que l'on soude sur ce fond dans une position verticale. On a ainsi une mèche d'un nouveau genre dont le tranchant n'est autre que le bord de la boîte. On perce ensuite sur une petite planche un trou qui doit recevoir et guider la boîte sans frottement; on la fixe avec un peu de mastic sur le point que l'on veut percer; on y engage la boîte, après y avoir mis du sablon et de l'eau, et l'on tourne avec un vilebrequin. L'opération marche mieux si l'on remplace l'eau par de l'essence de térébenthine qu'il faut renouveler de temps en temps, ainsi que le sablon. Au bout d'un quart d'heure, le sillon est assez creux pour guider de lui-même la mèche. On enlève la planche, afin qu'il y ait moins de frottement, et l'on continue l'opération. Il faut une heure et demie environ pour enlever ainsi, et bien nettement, sur un verre demi-double, un disque de 8 centimètres de diamètre.

MAGNÉTISME

Points conséquents dans un aimant, par M. Charles Tomlinson. — 1re *Expérience.* — Placez une aiguille à tricoter en acier sur la table et pressez-la fortement avec un doigt sur le milieu de sa longueur; ensuite faites glisser le pôle sud d'un puissant aimant le long de l'aiguille, environ six ou huit fois, du point où est le doigt jusqu'à l'extrémité, en ramenant le pôle au doigt, après chaque touche, par un grand écart du bras. Si alors on essaie l'aiguille, en la tenant verticalement près d'une aiguille aimantée horizontale, on voit que l'extrémité de la moitié qui a été soumise à la touche est un pôle nord; que le pôle sud est dans l'aiguille à environ cinq pouces du pôle nord, et que le reste de l'aiguille est inactif. En plongeant l'extrémité nord dans de la limaille de fer, elle en enlève une grande quantité. En plongeant l'autre extrémité dans la limaille, elle n'en attire pas jusqu'à ce que la limaille arrive vers le point S (fig. 1), où il s'en attache une grande quantité.



Fig. 1.

On peut varier cette expérience en passant avec frottement le pôle nord ou le pôle sud d'un barreau fortement aimanté sur une longueur d'un ou deux pouces de la partie centrale d'une aiguille à tricoter de neuf pouces de longueur. Les trois pôles seront disposés dans l'aiguille de telle sorte qu'aux extrémités il y aura une longueur d'un pouce ou plus qui ne sera pas aimantée.

L'expérience suivante fait voir l'action des points conséquents :

2e *Expérience.* Un barreau aimanté de six pouces de longueur et d'un demi-pouce de largeur a été touché six fois dans la moitié qui contient le pôle nord par le pôle nord d'un puissant aimant. En faisant passer le barreau horizontalement devant une petite aiguille d'inclinaison, le pôle nord du barreau attirait fortement le pôle nord de l'aiguille. A la distance d'un pouce et demi du pôle nord du barreau, l'aiguille tourna rapidement et présenta son pôle sud au barreau, et elle continua ainsi jusqu'à ce que le point du barreau, à un pouce et quart de son autre extrémité, fût présenté à l'aiguille, et alors celle-ci tourna de

nouveau et présenta son pôle sud au barreau dans le reste de sa longueur.

3e *Expérience.* Le barreau étant placé sur une table et recouvert d'une feuille de papier blanc, on répandit doucement sur cette feuille de la limaille de fer. La figure qui se forma fut très-nette et montra distinctement les pôles et les lignes neutres. Elle est représentée à peu près dans la fig. 2.



Fig. 2.

On obtient un effet semblable avec une aiguille à tricoter.

4e *Expérience.* — On a rompu l'aiguille dans le milieu, et tandis que les deux extrémités au point de rupture restaient chacune un pôle nord, les deux autres extrémités étaient des pôles sud, et le point neutre était au milieu de chaque fragment.

Quoique théoriquement le pôle soit un point situé à une certaine distance de chaque extrémité du barreau, et dans lequel on suppose que sont réunies toutes les forces d'une espèce ou d'une autre (comme le centre de gravité est un point dans l'intérieur du corps où l'on suppose que tout le poids est concentré) ; cependant, dans la pratique, chaque moitié du barreau est souvent considérée comme un pôle ; et dans le cas actuel, une partie considérable du milieu de la longue aiguille peut être considérée comme un pôle nord, limité de part et d'autre par un point neutre et par une portion considérable de chaque extrémité qui forme un pôle sud. La longueur du pôle nord dans la partie centrale de l'aiguille est telle qu'on peut la couper (comme dans l'expérience 4) sans déranger la disposition des pôles, chaque moitié formant un aimant complet, avec les pôles et les points neutres disposés exactement comme ils l'étaient avant la séparation ; et, en outre, lorsque les extrémités coupées sont rapprochées l'une de l'autre, et qu'on répand de la limaille de fer sur toute la longueur, on obtient la même figure qu'avant la séparation.

5e *Expérience.* — On a placé une aiguille à tricoter sur du papier blanc, et on a frotté le premier quart de sa longueur avec le pôle nord d'un barreau aimanté, le second avec le pôle sud, le troisième avec le pôle nord et le quatrième avec le pôle sud. Le résultat de cette opération a été une aiguille avec cinq pôles :



Fig. 3.

Les points conséquents proviennent de différentes causes, telles qu'une action exagérée de la force coercitive, comme lorsqu'on essaie de saturer un barreau d'acier d'une trop grande longueur. Suivant Coulomb, des points conséquents se forment toujours dans des aiguilles d'acier trempé, dont la longueur dépasse trente fois le diamètre ; ou bien si l'acier est d'une trempe trop dure, ou d'une trempe inégale, ces points se produisent par suite d'une distribution inégale de la force coercitive. Dans certains cas, on peut les faire disparaître par une nouvelle aimantation faite avec soin.

Suivant Coulomb, la ligne neutre est toujours portée à quelques millimètres de la partie du barreau qui a été touchée en dernier lieu. On peut s'en convaincre en rendant à l'aimant de la fig. 2 son état naturel de polarité.

6° *Expérience.* — Faites passer le pôle sud d'un puissant aimant trois ou quatre fois sur l'extrémité nord du barreau (fig. 2). Les deux points conséquents disparaîtront ; mais le point sera à deux pouces, au lieu de trois, de l'extrémité nord, comme dans la fig. 4.



Fig. 4.

7° *Expérience.* — Faites passer le pôle nord de l'aimant deux ou trois fois sur l'extrémité sud du barreau (fig. 4), et le point neutre sera au centre ou très-près du centre.

Lorsqu'on a renversé l'un des pôles d'une aiguille à tricoter aimantée et qu'on a formé deux points conséquents, les points neutres ne sont pas disposés symétriquement.

8° *Expérience.* — Frottez environ trois fois le pôle de l'aimant sur l'extrémité nord de l'aiguille. L'aiguille aura un pôle sud à chaque extrémité et le pôle nord étendu sur le milieu. Les points neutres seront à 1 $\frac{3}{4}$ pouces du pôle sud primitif et à 2 $\frac{1}{2}$ pouces du pôle nord renversé, comme dans la figure 5.



Fig. 5.

9° *Expérience.* — Coupez les deux extrémités de la figure 5 un peu sur le côté du sud de chaque point neutre. La partie centrale sera constituée comme auparavant, c'est-à-dire avec deux pôles sud aux extrémités et deux pôles nord à l'intérieur; seulement les points neutres seront plus rapprochés l'un de l'autre. Chaque fragment est un aimant parfait, avec les pôles sud sans changement et les pôles nord aux extrémités qui ont été coupées, avec le point neutre au milieu. Chaque extrémité du morceau central soulèvera chaque fragment par le bout coupé, et les trois morceaux rapprochés se présenteront de cette manière (fig. 6) :



Fig. 6.

10° *Expérience.* — Frottez le pôle nord d'un aimant puissant sur l'extrémité nord d'un des fragments (longs de 2 $\frac{1}{2}$ pouces), marqués de S N. L'effet est simplement de renverser les pôles, sans former de points conséquents.

Si on fait une expérience semblable sur un fil aimanté régulièrement qui n'aurait pas moins de 4 pouces environ de longueur, l'effet ne serait pas, en général, de renverser simplement les pôles, comme dans l'expérience 10, mais de produire des pôles de même nom à chaque extrémité, tandis que le pôle de nom contraire occuperait le milieu du fil, comme dans les figures 2 et 5, et la partie centrale de la figure 6. Seulement il faut observer que, dans les morceaux aimantés de fil d'acier de 4 pouces environ de longueur, l'extrémité frottée avec le pôle d'un aimant puissant peut déranger la disposition des lignes neutres au point que l'une peut tellement se rapprocher d'une extrémité qu'il est assez difficile de reconnaître les deux pôles séparés par ces lignes, du moins avec l'aiguille d'inclinaison ou de déclinaison. La figure formée par de la limaille de fer bien fine est une bonne et élégante épreuve.

11° *Expérience.* — On frotte la moitié d'un fil aimanté de 4 $\frac{1}{2}$ pouces,

celle qui contient le pôle nord, avec le pôle nord d'un puissant aimant. La figure 7 représente le fil aimanté avant cette opération. On voit par la figure 8 que le point neutre du côté frotté est à 1 $\frac{1}{2}$ pouces de l'extrémité frottée, tandis que l'autre point neutre n'est qu'à $\frac{3}{8}$ de pouce de l'autre extrémité.

Fig. 7.



Fig. 8.

Pour obtenir des effets plus marqués, je me suis servi d'un faisceau de barreaux aimantés capable de soulever un poids d'environ 20 livres, et d'une petite aiguille d'inclinaison bien sensible pour les essais ; mais il n'y a rien de meilleur que l'épreuve à la limaille de fer, et l'on peut répandre légèrement la limaille sur le fil lui-même, ou sur le papier blanc placé sur lui, en aidant la figure à se former, s'il est nécessaire, par de petits coups frappés sur la table. (*Chemical News.*)

HISTOIRE NATURELLE.

Observations sur les mœurs du gobe-mouches gris (*muscicapa grisola*). — Buffon dit en parlant du gobe-mouches gris qu'il a le naturel sauvage, peu animé et même assez stupide. Ce jugement me paraît trop sévère, et après avoir lu mes observations, plusieurs, je pense, seront de mon avis.

Ces observations se rapportent à l'éducation des petits que j'ai pu suivre de très-près, en transportant la nichée dans ma chambre.

Au premier abord, quand le nid est enlevé, le gobe-mouches retourne un grand nombre de fois visiter la place vide ; et si les petits ne sont pas encore en état de pousser des cris, il est prudent d'éloigner très-peu la couvée, afin qu'il l'aperçoive plus vite. Si le nid a été placé dans une cage, l'oiseau s'habituera à la reconnaître ; on pourra l'éloi-

gner rapidement et la placer n'importe où, il la suivra fidèlement. Trois fois j'ai transporté ainsi la nichée sur ma fenêtre à un deuxième étage, puis dans l'intérieur de ma chambre et enfin jusque sur le bord de ma table de travail.

L'oiseau ne fait aucune difficulté de venir à la fenêtre et même, quand les petits sont frais éclos, la mère passe la nuit sur eux pour les tenir chaudement. Quoique je ne l'aie pas expérimenté, je pense qu'elle agirait de même à l'intérieur de la chambre, si elle était vide et si les fenêtres demeuraient ouvertes.

Le difficile pour le gobe-mouches est d'entrer dans la chambre, le propriétaire présent. Il vient sur la fenêtre, hésite, s'élance à l'intérieur, recule, s'élance de nouveau, pour reculer encore. Enfin, l'amour de sa progéniture l'emporte et il donne la becquée, mais prestement, et il s'envole. Peu à peu il se met plus à l'aise et prend son temps pour donner tous ses soins à sa famille. Je l'ai vu apporter la becquée non-seulement en ma présence; mais quand j'avais trois ou quatre visiteurs, curieux d'assister à ce spectacle.

L'oiseau est matinal. L'heure de mon lever est 4 h. 1/2, et dès 4 h. je l'entends crier à ma fenêtre et voleter tout à l'entour. Je m'empresse d'aller ouvrir, je me recouche et j'assiste de mon lit au premier repas de la journée.

La nourriture que le gobe-mouches donne à ses petits se compose d'insectes volants, dyptères, hymenoptères, névroptères et lépidoptères. Je ne l'ai vu apporter ni hémiptères, ni coléoptères, ni orthoptères. Pourtant il ne dédaigne pas ces derniers; car je lui en ai servi sur ma table et il s'en emparait volontiers pour les offrir à ses petits.

Naturellement, la nourriture est graduée et varie avec l'âge. Les premiers jours qui suivent l'éclosion, les insectes apportés sont de moindre taille, et consistent presque tous en dyptères et hymenoptères. Ce n'est que plus tard qu'on voit arriver des papillons de grande taille, comme piérides et argynnes. Plusieurs fois j'ai vu le gobe-mouches, après avoir essayé en vain de faire passer un gros papillon dans le gosier de ses petits, voler sur la fenêtre, frapper l'insecte contre la pierre, lui briser une aile et le rapporter ainsi amoindri. Il passait alors sans difficulté.

Je ne décrirai pas l'habileté que déploie le gobe-mouches dans la poursuite des insectes. Tout le monde a pu le voir à l'œuvre et admirer ses évolutions, surtout quand il reproduit tous les zigzags capricieux du vol d'un papillon qu'il serre de très-près. Mais je dirai l'adresse avec laquelle il saisit sa proie et donne la becquée. Il prend d'ordinaire les insectes par le cou, et peut en apporter plusieurs à la

fois qu'il distribue alors à divers membres de sa jeune famille. Il les enfonce toujours tête première dans le bec, et sur ce point jamais ne se méprend. Du reste, il est évident que présenté d'autre sorte l'insecte ailé ne pourrait passer, ses ailes le feraient rebrousser.

Peut-être on serait tenté de croire que le gobe-mouches, après avoir saisi l'insecte au col, n'importe comment, le retourne et le dispose dans son bec pour l'offrir à sa couvée. Je ne crois pas qu'il en soit ainsi, du moins pour l'ordinaire.

Bien des fois j'ai vu des mouches s'échapper du bec des petits qui n'avaient pas été assez prompts à les avaler. Elles n'avaient pas volé un mètre de haut qu'elles étaient reprises sous mes yeux avec une prestesse incomparable et replongées immédiatement dans le gosier béant des petits, sans que j'aie pu remarquer aucun retournement, de sorte qu'elles avaient dû être saisies juste par l'endroit le plus commode.

J'ai dit plus haut que j'avais servi des sauterelles aux parents. Je l'avais fait d'abord pour voir s'ils accepteraient, ensuite pour me les attacher et essayer de les amener à prendre dans la main. Je ne puis dire que j'aie entièrement réussi; mais certainement ils ont pris de mes sauterelles à quelques centimètres du bout des doigts, et si je leur avais offert plus souvent et plus régulièrement des provisions, je ne doute pas qu'ils fussent venus les prendre jusque dans la main.

Des papillons que je leur offris me permirent de faire une nouvelle remarque sur le choix de la nourriture. J'avais étalé sur ma table des argynnes nacrés, des coliades citron et des piérides du chou. Les argynnes et les coliades furent constamment préférés; les piérides du chou délaissées pour la plupart. C'est que dans ce papillon les ailes sont presque tout et le corps presque rien, surtout lorsqu'il est un peu vieux, et de fait, le gobe-mouches ne le poursuit jamais au vol. Il recherche au contraire les phalènes dont le corps est relativement beaucoup plus gros.

Le dévouement du gobe-mouches est à toute épreuve. On peut dire que le père et la mère travaillent du matin au soir, tout le temps de l'éducation de leurs petits, et rien ne les arrête. Je les ai vus, par un jour de pluie battante, aller et venir comme si de rien n'était. Ils arrivaient dans ma chambre tout ruisselants d'eau et repartaient aussitôt, en quête d'une proie nouvelle. Comme ils n'avaient aucune chance de trouver des insectes volants en plein air, sous une telle pluie, ils se dirigaient toujours du côté de l'étable voisine, d'où ils rapportaient des taons et autres mouches semblables qui harcèlent nos bestiaux.

Mais ce qui m'a plus intéressé que tout le reste, ce sont les soins du ménage. Au début de mes expériences, je me cachais pour mieux voir

le jeu de l'oiseau sans défiance. Après avoir donné sa becquée, il se tenait sur le bord du nid, le corps presque droit, inclinant gracieusement sa tête à droite et à gauche et semblant couver ses petits du regard. Il était charmant dans cette attitude. Je ne tardai pas à avoir la raison de cet arrêt de l'oiseau sur le bord du nid et de cette attitude expectante. Si les jouissances de l'amour maternel ou paternel y entraient pour quelque chose, le soin des petits en était évidemment la fin.

Je vais entrer ici dans des détails de mœurs qui sembleront peut-être infimes et grossiers à la délicatesse de quelques-uns, mais qui me paraissent du plus touchant intérêt. Il s'agit des soins de propreté, et je ne puis me lasser d'admirer la providence du bon Dieu qui a assuré à ses plus débiles créatures une propreté exquise. Le moyen se réduit à ces deux faits d'instinct. Les petits ne laissent échapper d'ordure qu'en présence de leurs parents et ceux-ci l'enlèvent aussitôt.

Le premier fait m'a paru constant et je crois pouvoir le préciser davantage, en disant que c'est toujours quelques secondes après avoir avalé la becquée, que le petit se décharge. Lorque la couvée a grandi, le phénomène offre un intérêt de plus; car souvent l'un des petits est à moitié caché sous les autres; on ne lui voit que la tête, et s'il éprouve alors un besoin, il fait un effort pour se dégager et soulever la partie postérieure, de manière à ne jamais souiller ses frères.

On comprend maintenant pourquoi le gobe-mouches, après avoir distribué ses provisions, reste en expectative sur le bord du nid, parcourant du regard toute la nichée. Si au bout de quelques secondes, aucun mouvement ne se produit, il s'envole. Dans le cas contraire, il se tient prêt, et dès que la déjection apparaît à l'extrémité du canal excréteur, il la saisit du bec et l'emporte. Il est rare qu'elle tombe avant d'être saisie, et peut-être cela n'arriverait jamais si l'oiseau était en pleine liberté, si des regards scrutateurs ne gênaient pas la franche allure de ses mouvements.

Lorsqu'un peu intimidé, il n'a pas réussi à saisir l'ordure au passage, il la prend où elle tombe, non-seulement sur le bord du nid, mais aussi en dehors, sur la table. Il ne lui suffit pas que la couchette de ses petits soit bien propre en dedans. Il en nettoie même les abords; et il y tient tellement que si par frayeur il s'envole au moment de saisir l'ordure, il s'arrête sur la fenêtre et revient la prendre sur la table, ne voulant pas quitter la place sans l'avoir appropriée.

Mais une difficulté se présente. La déjection des petits, du moins, aux premiers jours, est toute molle et pourtant les parents ne la saisissent qu'avec la fine pointe du bec pour l'emporter. Comment ne leur

échappe-t-elle pas, en se divisant? C'est qu'elle est enveloppée d'une pellicule continue et assez résistante. Je m'en suis assuré en soulevant toute la petite masse avec la pointe d'une aiguille. Il n'est donc pas étonnant que le gobe-mouches puisse tout emporter avec la pointe du bec.

J'ajouterai encore une observation à ce sujet. Pendant les deux ou trois premiers jours qui suivent l'éclosion, alors que les organes digestifs des petits n'extraient des insectes avalés que les parties les plus délicates et laissent dans les parties rejetées des sucs alimentaires, les parents ne font pas de difficulté de s'en nourrir. J'ai observé plusieurs fois ce fait sur le gobe-mouches. Spécialement lorsque le nid était encore à ma fenêtre, j'ai vu la femelle apporter des mouches et rester à couver ses petits, avalant ce qu'ils rejetaient. Un peu étonné, je voulus m'assurer si d'autres oiseaux n'agiraient pas de même sorte. Je savais un nid de pinson dans le jardin et je fus assez heureux pour prendre la femelle sur le fait, au moment où elle avalait la blanche et molle pilule rejetée par un de ses petits.

Ce pourrait donc être une habitude assez générale parmi les oiseaux, comme l'est certainement celle de tenir la demeure nette et propre. Car tous les oiseaux dont les nids sont logés dans des trous, comme pies, mésanges, grimpereaux, sitelles, tous ceux dont le nid formé en boule n'offre qu'une ouverture étroite, comme la mésange à longue queue, le troglodyte, le pouillot; tous ceux même dont le nid est évasé en forme de coupe plus ou moins profonde doivent enlever les ordures de leurs petits qui dans les premiers jours sont incapables d'escalader les bords de leur couchette pour se décharger au dehors.

Il n'y aurait donc à faire exception que les oiseaux dont les petits marchent en sortant de l'œuf, comme poulets et perdreaux; peut-être aussi ceux dont le nid à jour et plat, comme celui de la tourterelle, n'exigerait pas les mêmes soins de propreté de la part des parents. Les premières déjections des petits passeraient à travers les buchettes lâchement entrecroisées, leur pellicule les empêchant de se coller au bois et plus tard les petits pourraient sans difficulté se mouvoir jusqu'au bord du nid qui est plat. De fait, on trouve souvent le bord des nids de tourterelles blanchi par les déjections. Si ce soupçon est une réalité, plusieurs trouveront sans doute que les convenances sont ainsi mieux gardées, parce que les tourterelles se caressent avec le bec et donnent à manger dans leur bec. On aura en même temps une réponse à cette question : pourquoi la tourterelle est-elle si peu soigneuse dans la construction de son nid et ne prépare-t-elle pas à ses petits une couche douillette?

Mais revenons à nos gobe-mouches. Où emportent-ils les déjections

de leurs petits et comment s'en débarassent-ils? Ils l'emportent assez loin, au moins à une vingtaine de mètres. Tant qu'elles sont enveloppées d'une membrane qui les empêche d'adhérer au bec, ils les laissent tomber en volant. Du moins, je l'ai maintes et maintes fois observé dans les premiers jours, jamais dans les derniers. Lorsque les déjections ne sont plus recouvertes d'une pellicule et que de molles et blanches, elles commencent à devenir fermes et grises, le gobe-mouches, en les emportant, va se poser sur une branche où il se frotte le bec. Comme il confie souvent ses dépôts au même rameau, on peut voir celui-ci garni parfois d'une série de taches blanches et grisâtres.

Cette observation m'a expliqué un fait que j'avais remarqué plusieurs fois sans bien m'en rendre compte. J'avais rencontré dans la campagne des amas de fiente fraîche, et je m'étais contenté de dire avec d'autres : un oiseau a couché là cette nuit. Mais vraiment l'endroit n'était pas toujours convenable pour passer la nuit et les résidus étaient bien considérables pour un seul individu. Maintenant, je dirais souvent en pareille rencontre : c'est le nettoyage de toute une famille.

Je terminerai ces observations par l'histoire de deux accidents. Lorsqu'arriva le premier, les petits étaient grands, même sortis du nid et couraient dans ma chambre sans pouvoir encore s'envoler par la fenêtre. L'un d'eux refusa la nourriture offerte par sa mère. Alors je vis celle-ci inquiète tourner autour de lui en faisant entendre un gazouillement plaintif et accentué, tout à fait de circonstance. On eût dit de pressantes sollicitations. Elle lui donna même plusieurs coups sur la tête pour le déterminer à ouvrir le bec. Je ne me rappelle plus si enfin il accepta.

Autre accident plus grave. Un jour j'entre brusquement dans ma chambre. Occupé sans doute à prendre des mouches au milieu de l'appartement, l'oiseau s'effraie, se jette à la croisée, et comme la fenêtre n'était qu'un peu entr'ouverte, il ne trouve pas d'issue et se bat contre les vitres. Je m'avance pour ouvrir la fenêtre toute grande et lui faciliter la sortie. Il croit que je veux le prendre et va se frapper plusieurs fois la tête au plafond. Enfin, il s'échappe. — Rien que d'ordinaire en cet accident; mais les suites en sont curieuses.

Dans la journée, je remarque que le gobe-mouches mâle apporte seule à manger aux petits. La femelle vole bien encore sur la fenêtre; mais dès qu'elle m'aperçoit elle s'enfuit. Je remarque aussi qu'elle a le sommet de la tête meurtri et dénudé. C'est donc bien elle qui s'est jetée au plafond; elle m'attribue sa mésaventure et n'ose plus m'approcher.

Abandonnera-t-elle au mâle seul le soin de sa progéniture? Oh non ! l'amour maternel est trop fort. D'abord, quand je suis absent, elle vient comme autrefois jusqu'à son nid, et du jardin on peut la voir pénétrer dans la chambre. Ensuite, quand je suis à ma table, la frayeur de ma présence ne la rend pas oisive. Elle chasse aux insectes aussi constamment que le mâle. Seulement n'osant plus venir elle-même, elle charge celui-ci de faire tout le service à l'intérieur.

Les premières fois j'étais étonné de voir le mâle, après avoir donné la becquée, sortir et rentrer aussitôt avec une nouvelle provision. J'observai ; j'entendis la femelle pousser un cri d'appel et je vis le mâle s'élancer à sa rencontre pour recevoir les insectes qu'elle lui offrait. J'ai vu même les deux oiseaux faire au vol et à coup sûr cet échange de bec à bec.

Ce fait du mâle servant d'intermédiaire à la femelle pour porter aux petits la douce nourriture me paraît très-curieux et très-instructif pour bien juger de l'instinct des animaux. Il prouve avec évidence que l'instinct ne s'applique pas seulement aux conditions normales de leur existence, mais s'étend à tous les accidents qui peuvent contrarier leurs tendances naturelles, même aux accidents les plus rares. Car probablement jamais gobe-mouches n'avait éprouvé celui que je viens de raconter.

Je ne finirai pas sans inviter les ornithologistes a répéter mes expériences sur le gobe-mouches ou à en faire de semblables sur d'autres oiseaux (nul doute que l'amour n'en détermine un grand nombre à suivre leurs petits, si on use de précaution). Outre l'avantage scientifique de découvrir des faits nouveaux, je puis leur promettre les jouissances les plus pures, les plus délicieuses. Quel bonheur, en effet, de contempler de tout près les merveilles de la Providence, et quand on touche pour ainsi dire du doigt la main du bon Dieu, si attentive à pourvoir à tous les besoins de ses plus faibles créatures, comment n'être pas tout rempli de confiance et d'amour !

> Dieu laissa-t-il jamais ses enfants au besoin?
> Aux petits des oiseaux il donne leur pâture,
> Et sa bonté s'étend sur toute la nature.
>
> (*Athalie*, acte II, scène VII.)

N. B. J'ai observé aussi que le gobe-mouches dégorge, c'est-à-dire rend par le bec une petite pelotte formée de débris des parties les plus dures des insectes. — L'abbé LERAY, *La Roche du Theil, près Redon.*

ACADÉMIE DES SCIENCES.

—

SÉANCE DU LUNDI 30 MAI.

— MM. Ch. Martins et G. Chancel adressent une note intitulée : *Des phénomènes physiques qui accompagnent la rupture par la congélation de l'eau, des projectiles creux de divers calibres.* — Une bombe de 22 centimètres de diamètre extérieur, 26 millimètres d'épaisseur de fonte, et par conséquent de 2 610 centimètres cubes de capacité intérieure, fut remplie d'eau à + 4 degrés, son orifice taraudé fut fermé au moyen d'une vis munie d'un disque de fer, qui s'appliquait exactement sur la courbure de la bombe. Une rondelle de plomb interposée complétait la fermeture. La vis fut fortement serrée, le plomb rabattu sur les bords et la bombe placée dans un mélange réfrigérant de neige et de sel, dont la température se maintint à — 21 degrés. Au bout d'une heure et demie, le projectile éclata suivant un grand cercle passant par l'orifice, et se sépara en deux fragments. La couche de glace était régulière et d'une épaisseur de 10 millimètres. Le volume de la glace s'élevait à 814 centimètres cubes; mais ce volume de glace correspond à un volume d'eau moindre de 1/11, ou de 74 centimètres cubes. Or, l'eau se comprimant de 50 millionièmes par atmosphère, nous trouvons que la force qui a fait éclater la bombe était de 550 atmosphères, en supposant la glace compressible comme l'eau, et de 912 en la supposant incompressible.

Nous avons voulu connaître la température de l'eau liquide, au centre du projectile, immédiatement avant l'explosion. Nous avons prolongé la vis qui fermait la bombe en un cylindre de même diamètre, et d'une longueur égale au rayon intérieur de la bombe $0^m,22$. Ce cylindre était en fer rubané, enroulé sur lui-même comme celui des canons de fusil. Un trou fut foré dans l'axe du cylindre, pour recevoir un thermomètre dont le réservoir, entouré de mercure, se trouvait au centre de la masse liquide, tandis que la partie graduée du tube faisait saillie à l'extérieur. La température initiale de l'eau intérieure préalablement déterminée, le projectile était plongé dans un mélange réfrigérant, et, au moyen de deux lunettes, deux observateurs lisaient à distance les indications du thermomètre. Une première bombe éclata au bout d'une heure vingt-cinq minutes. La température de l'eau était descendue de 10°,7 à — 2°,8. La couche de glace formée avait 6 milli-

mètres d'épaisseur, et on en conclut une pression de 373 atmosphères. En calculant par la température finale, on trouve 433 atmosphères, accord satisfaisant quand il s'agit d'expériences où certains éléments de calcul ne peuvent être rigoureusement déterminés, tandis que d'autres doivent être complétement négligés. Dans une seconde expérience, sur une autre bombe de 0^m,22, la température de l'eau intérieure descendit de 8,4 à — 4°,2. L'épaisseur de la couche de glace était de 10 millimètres, et la pression de 590 atmosphères; la pression déduite de la température est de 560; et la moyenne, en retranchant 1/15, se réduit à 540 atmosphères.

Conclusions : 1° La rupture des projectiles creux en fonte, par la congélation de l'eau contenue, a lieu lorsque 30 à 40 pour 100 de l'eau s'est convertie en glace compacte. 2° Cette quantité de glace formée donne lieu à une pression qui réduit le volume total de 1/45 à 1/35. 3° Nos expériences fournissent le moyen de calculer directement le nombre d'atmosphères nécessaire pour déterminer, dans ces circonstances, la rupture des projectiles. 4° Les pressions, pour les bombes de 0^m,22 de diamètre et pour les grenades, ont varié de 430 à 590 atmosphères; 5° La température de l'eau comprimée, au moyen de la rupture, conduit à des résultats concordants avec ceux que l'on déduit du coefficient de compressibilité de l'eau.

— M. Ch. Sainte-Claire Deville présente le 1er volume, entièrement terminé, du *Bulletin* quotidien de l'Observatoire météorologique de Montsouris. Ce volume comprend les observations de 1869. Il est précédé d'un court historique de la fondation, d'un texte explicatif, indiquant la nature et la position des intruments employés; il est suivi de *Résumés mensuels*, contenant 24 tableaux ou planches de courbes. Dans quelques jours, le 1er juin, commencera la seconde année de nos observations régulières de jour et de nuit. Le Conseil d'État et la Commission du budget du Corps législatif ayant adopté les propositions du Ministre de l'Instruction publique pour la création d'un fonds annuel destiné au dépenses du nouvel établissement, son existence est désormais assurée.

— M. Rézard de Wouves donne lecture d'un Mémoire portant pour titre « *De la mortalité des nouveau-nés.* Deuxième partie : *Des nourrices.* »

— M. Lacaze-Duthiers dépose un mémoire intitulé : *Recherches sur l'organisation et l'embryogénie des Ascidies. Evolution de la* Molgula tubulosa. — Il est peu de découverte zoologique qui ait plus vivement et plus justement intéressé les naturalistes que celle des métamorphoses des Ascidiens.

Aujourd'hui tout le monde admet ce fait que les *Ascidiens ont tous, dans leur jeune âge, à leur sortie de l'œuf, une forme larvée qui les rend comparables, mais par leur apparence seule, aux têtards des grenouilles.*

La Molgule présente une exception bien remarquable :

Il n'est pas de naturaliste qui, ayant observé des embryons d'Ascidies, n'ait exprimé l'étonnemement que lui a causé la vue de ces têtards, si agiles d'abord, et finissant ensuite par se débarrasser de leur queue ou organe de la locomotion, pour se fixer et devenir sédentaires.

Son corps, souple et contractile, modifiant lentement ses formes par des mouvements amèboïdes, ne jouit jamais de cette agilité, de cette activité si remarquable des premiers moments de la vie des autres Ascidies dont l'embryogénie a été étudiée.

— M. G. Pouchet présente une *Note sur des Cyprins monstrueux* (C. auratus) *de Chine.* — Le paquebot des Messageries *l'Impératrice*, lors de son dernier voyage, embarqua trente-six cyprins montrueux offrant une division presque complète de la nageoire caudale : ils semblent avoir deux queues réunies seulement dans un quart au plus du bord supérieur. Chacune des deux queues est énorme ; elles sont établies à peu près horizontalement, ce qui donne à l'animal un aspect très-particulier. Plusieurs de ces poissons ont la nageoire anale double, d'autres n'ont pas de dorsale. Ils sont de petite taille et trapus. L'examen anatomique montre que cette monstruosité n'est pas due à une bifurcation de la colonne vertébrale.

Tous les témoignages des voyageurs établissent que ces variétés monstrueuses vivent dans les rivières et les eaux naturelles, où elles trouvent sans doute des conditions de milieu tout opposées à celles qui les ont ramenées, en Europe, en moins d'un demi-siècle, à l'état normal.

— M. B. Renault décrit *l'organisation de rameaux silicifiés appartenant probablement à un* Sphenophyllum.

— M. Bordone adresse une étude des organismes qui se développent dans les vers à soie atteints de la maladie des morts-flats. Le 3 mai, après avoir examiné le sang et les urines d'un ver qui ne présentait pas de corpuscules, quoique provenant d'une chambrée contaminée, nous avons trouvé dans l'intestin du même animal, au milieu d'une certaine quantité de feuilles ingérées, une véritable tribu de monades, dont au premier abord il était presque impossible de déterminer les caractères, tant était grande leur mobilité. Ces monades sont d'un blanc laiteux, et demi-transparentes ; le plus grand nombre présente vers le milieu du corps une vésicule ovoïde, parfaitement semblable,

de forme et d'aspect, aux corpuscules de Cornalia, qui seraient environ dix fois plus volumineux. Le grand axe de cette vésicule se confond avec l'axe du corps, et le petit axe avec le diamètre du corps qu'il égale sans le dépasser. D'autres sont uniformément blanches, et n'ont pas de vésicules. Ce sont de véritables anguillules, animées de mouvements rapides, remontant les courants ou les parcourant en tous sens.

— M. Dumas rappelle à cette occasion le passage suivant de l'ouvrage de M. Pasteur, qui se rapporte au même état de vers; c'est-à-dire à la maladie des morts-flats : « Lorsque les vers sont atteints de cette maladie d'une manière apparente, qu'ils ne mangent plus, ou très-peu, qu'ils se montrent étendus sur les bords des claies, ou lorsqu'ils viennent de succomber, les matières qui remplissent leur canal intestinal renferment des productions organisées diverses. Ces organismes sont : 1° des vibrions, souvent très-agiles, avec ou sans noyaux brillants dans leur intérieur; 2° une monade à mouvements rapides; 3° le bactérium-termo, ou un vibrion trés-ténu qui lui ressemble; 4° un ferment en chapelets de petits grains, pareil d'aspect à certains ferments organisés que j'ai rencontrés maintes fois dans mes recherches sur les fermentations. Ces productions sont réunies dans le même ver, d'autres fois plus ou moins séparées. Celle qui offre le plus d'intérêt est ce ferment en chapelets flexibles, de deux, trois, quatre, cinq,... grains sphériques ou un tant soit peu plus longs que larges, et quelquefois légèrement étranglés, à la manière du *mycoderma aceti* naissant. » D'après M. Pasteur, les trois premiers organismes ne se rattachent en rien à la maladie des corpuscules; le quatrième se rattache à la maladie des morts-flats, dont il est le germe et le signe.

— M. L. Mandl adresse un mémoire portant pour titre : « Du mécanisme des registres appelés *voix de poitrine* et *voix de tête,* » et destiné par l'auteur à l'un des concours des prix décernés par l'Académie.

— M. Bonnafont adresse, par l'entremise de M. J. Cloquet, une notice sur les différents travaux de physiologie, de pathologie et de thérapeutique de l'appareil de l'ouïe qu'il destine au concours des prix de médecine et de chirurgie.

— M. X. Galezowski adresse, pour le concours des prix de médecine et de chirurgie (fondation Montyon), une « Etude sur la chromatoscopie rétinienne, ou examen de la vue au moyen de l'échelle des couleurs. »

— M. St. Meunier adresse, pour le concours du prix d'astronomie, divers mémoires relatifs aux météorites.

— M. Lacaze-Duthiers prie l'Académie de vouloir bien comprendre,

parmi les pièces destinées au concours du prix Savigny, son mémoire sur l'anatomie des ascidiens, ainsi que ses mémoires précédents sur les mollusques en général, et sur l'arrosoir de la mer Rouge en particulier.

— M. Bonjean prie l'Académie de vouloir bien comprendre, parmi les pièces destinées au concours des prix de médecine et de chirurgie, le mémoire qu'il lui a adressé le 7 mars derniers, sur l'acide prussique.

— M. de Perrodil adresse, de Saint-Satur (Cher), un mémoire sur l'équilibre d'une voûte en arc de cercle, extradossée non parallèlement; ce mémoire fait suite à son précédent travail sur la résistance des solides ou pièces dont les dimensions transversales et la courbure sont petites par rapport à la longueur.

— M. Aoust et M. Rouget prient l'Académie de vouloir bien les comprendre parmi les candidats à la place laissée vacante, dans la section de géométrie, par le décès de *M. Lamé.*

— M. de Combescure étudie quelques formes différentielles.

— M. F. Lucas communique une formule d'analyse qui lui semble nouvelle et intéressante.

Soient $a_1, a_2, \ldots, m_m, \ldots, a_N$, des quantités quelconques. Désignons leur somme par S et soit, pour une valeur quelconque de l'indice m, $A_m = S - a_m$.

Le déterminant

$$\Delta = \begin{vmatrix} -A_1 + x & a_2 & \ldots & a_m & \ldots & a_N \\ a_1 & -A_2 + x \ldots & & a_m & \ldots & a_N \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_1 & a_2 & \ldots & -A_m + x \ldots & & a_N \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_1 & a_2 & \ldots & a_m & \ldots & -A_N + x \end{vmatrix}$$

a pour valeur

$$\Delta = x(x - S)^{N-1}.$$

— MM. A. Cornu et E. Mercadier maintiennent contre M. G. Guéroult les conclusions de leurs recherches expérimentales sur les intervalles mélodiques et harmoniques.

Conclusion : M. Guéroult se trompe en discutant nos chiffres, ne conteste aucune de nos expériences, n'en apporte aucune à l'appui de sa thèse, et cependant il n'hésite pas à considérer, comme *acquis au débat*, que nos conclusions sont erronées, parce qu'elles sont en désaccord avec certains points de la *Théorie physiologique de la musique* de M. Helmholtz, dont il est le traducteur. Le plus intéressé dans la

question, M. Helmholtz, n'est pas aussi affirmatif à l'égard de notre travail, qu'il connait parfaitement. Au mois d'août dernier, l'un de nous lui a rendu visite à Heidelberg et en a reçu l'accueil le plus sympathique. Le savant professeur a bien voulu reconnaître que la question soulevée par nous offrait un point de vue nouveau, et, tout en réservant son opinion sur nos conclusions, il a poussé la courtoisie jusqu'à nous faire part de quelques observations personnelles s'accordant avec notre manière de voir.

— Dans une note intitulée : *Réclamation de priorité pour la découverte des éthers cyaniques et cyanuriques*, M. S. Cloëz affirme que le mémoire présenté le 9 mai dernier à l'Académie des sciences par MM. Hofmann et Otto Olshausen, sur les isomères des éthers cyanuriques ne renferme rien de nouveau sur le sujet traité par lui dans sa thèse de chimie de 1866.

— MM. H. Gal et J. Gay-Lussac présensent une note sur quelques composés homologues des acides tartrique et malique. — Jusqu'à présent, on n'a signalé dans les végétaux l'existence d'aucune substance acide se rattachant aux groupes tartrique et malique. Des acides de ce genre se rencontrent-ils dans la nature, c'est ce que nous pourrions dire; mais nous pouvons affirmer, d'après les expériences que nous allons décrire, qu'un certain nombre de ces composés peuvent s'obtenir artificiellement.

MM. Kekulé, Perkin et Duppa ont montré, il y a déjà quelques années, que l'on pouvait préparer l'acide malique par l'action de la potasse sur l'acide succinique monobromé et l'acide tartrique par l'action de cet alcali sur l'acide succinique bibromé. Les procédés d'oxygénation employés par ces chimistes sont, on le sait, d'une application générale, et fournissent le plus souvent d'assez bons résultats ; nous avons pensé à les appliquer pour obtenir les homologues supérieurs des acides tartrique et malique. C'est ainsi que nous avons pu préparer les composés de ce genre, dérivant des acides adipique et subérique ; nous leur dcnnerons, par suite, les noms d'acide *adipomalique*, *adipotartrique*, *subéromalique*, *subérotartrique*.

— M. Scheurer-Kestner continue ses recherches relatives à l'action de l'acide chlorhydrique sur l'osséine et au dosage de l'osséine dans les ossements fossiles. — Les ossements fossiles renferment souvent leur matière gélatineuse en proportions si réduites, qu'il faut employer des quantités considérables d'acide chlorhydrique pour dissoudre les matières minérales. J'ai cherché à déterminer l'influence que cet acide exerce sur l'osséine, en solutions concentrées et étendues, de manière à savoir si l'osséine soluble dont j'ai annoncé l'existence dans les osse-

ments fossiles, il y a quelques mois, préexiste réellement dans les ossements, ou si elle peut se former par l'action prolongée de l'acide chlorhydrique dilué sur l'osséine ordinaire. L'existence d'une certaine quantité de cette substance dans les os fossiles me semble avoir été mise hors de doute, non-seulement par les analyses que j'ai faites, mais encore par la petite quantité que j'en ai extrait directement des ossements, en les triturant avec de l'eau pure.

Il énonce en ces termes les conclusions de la nouvelle expérience. L'osséine soluble ne se forme pas, en totalité du moins, par l'action de l'acide chlorhydrique sur l'osséine ordinaire ; elle préexiste dans les ossements fossiles que j'ai analysés, et mes anciennes analyses conservent leur valeur, quoique l'emploi d'un acide trop concentré ait pu augmenter un peu la quantité d'osséine soluble renfermée primitivement dans les os.

— M. Claude Bernard présente, au nom de N. Gréhant, une note sur la rapidité de l'absorption de l'oxyde de carbone par le poumon.

Voici les conclusions de nombreuses expériences faites avec le plus grand soin. Nous voyons donc que chez un animal qui respire de l'air contenant $\frac{1}{10}$ d'oxyde de carbone, mélange fortement toxique, le sang artériel, entre la 10ᵉ et la 25ᵉ seconde, renferme déjà 4 pour cent d'oxyde de carbone, et déjà moins d'oxygène que le sang normal (14,6 pour cent) ; et entre 1 minute 15 secondes et 1 minute 30 secondes, l'oxyde de carbone se trouve dans le sang en très-forte proportion (18,4 pour cent), et l'oxygène en quantité très-diminuée (4 pour cent). Alors l'animal courait un grand danger, et si l'expérience avait duré 1 minute de plus il serait mort.

Ces résultats incontestables sont immédiatement applicables à l'homme, et l'on peut affirmer que si l'homme pénètre dans un milieu fortement délétère, dès la première minute le poison gazeux est dissous dans le sang artériel et porté au contact des éléments anatomiques qu'il tue. Nous avons tous les jours de trop nombreux exemples de mort aussi subite, survenant chez des ouvriers que leur profession oblige à s'exposer aux gaz ou aux vapeurs délétères, soit en descendant dans des puits, soit en pénétrant dans des galeries de mines, dont l'air est toxique ou plus ou moins dépourvu d'oxygène. Mais les physiologistes ont certainement déjà donné un conseil qui peut mettre désormais la vie de l'homme à l'abri de tout accident pareil, et ce conseil devrait être érigé en loi. Avant de pénétrer dans un puits, dans une fosse, ou dans une galerie dont l'air n'a pas été renouvelé depuis longtemps, l'ouvrier doit se faire précéder d'une cage renfermant un oiseau ou un petit mammifère, comme un rat ou un cochon d'Inde ;

si l'animal laissé dans l'atmosphère confinée pendant dix à quinze minutes résiste à cette épreuve, l'homme peut pénétrer sans crainte; si l'animal succombe, on pratiquera une ventilation énergique, jusqu'à ce qu'un autre animal résiste à une nouvelle épreuve.

L'emploi de cet *animal de sûreté* pourra préserver l'homme d'accidents trop souvent mortels, comme la lampe de Davy, dans des houillères, a sauvé la vie a tant de mineurs.

— M. Chéron communique une étude comparative de l'état de la contractilité musculaire, au moyen des courants continus et des courants d'induction dans un certain nombres de paralysies.

Conclusions : Dans des cas de paralysies du deltoïde essentielles ou consécutives à une fièvre éruptive ou à un traumatisme, dans des cas de paralysies faciales dites rhumatismales et dans des cas de paralysies saturnines, on obtient les résultats que voici : Les courants continus, à l'ouverture et à la fermeture, mettent en jeu la contractilité des organes paralysés alors que les courants d'induction, quelle qu'en soit l'intensité, ne peuvent produire la moindre contraction. Dans ces mêmes cas, lorsque la guérison s'effectue, le muscle qui a été frappé de paralysie se contracte sous l'influence de la volonté, et cependant les courants d'induction ne peuvent produire des contractions musculaires d'une façon appréciable, tandis que les courants continus, au contraire, les produisent à l'ouverture et à la fermeture d'une façon très-caractérisée. Par conséquent : Les courants d'induction ne représentent point le meilleur mode de stimulation propre à mettre en jeu la contractilité des muscles paralysés.

— M. E. Moreau complète par une étude de *la région crânienne de l'*Amphioxus, *ses observations sur la structure de la corde dorsale du poisson nommé* Amphioxus lanceolatus.

— M. Sacc décrit une expérience qu'il considère comme pouvant fournir un procédé de préparation directe de l'acide pyrotartique, par la dissolution de l'acide tartrique anhydre dans de l'acide acétique du commerce : on chauffe au bain-marie 100 grammes d'acide tartrique anhydre, en poudre, avec 100 grammes d'acide acétique; la dissolution s'effectue naturellement; puis on introduit le mélange dans une cornue, où on le chauffe à feu nu, jusqu'à ce qu'il devienne sirupeux. Le résidu se remplit le lendemain déjà, de petites aiguilles circulaires, groupées en étoiles, qui, dès le jour suivant, remplissaient la totalité du vase.

— M. Trève adresse, par l'entremise de M. Jamin, deux nouvelles notes sur les courants électriques, nous les reproduirons prochainement.

— M. J. Mario adresse, de Turin, une note relative aux phénomènes d'induction électrostatique. Une expérience, exécutée avec M. Perosino, lui a permis de constater la production d'un courant, dans un corps induit, au moment où il est soumis à l'influence du corps inducteur. Dans la disposition adoptée par les auteurs, le corps induit n'était autre que le système des plateaux du condensateur d'Œpinus, ces deux plateaux étaient réunis par le fil d'un galvanomètre : le corps inducteur était une sphère électrique isolée, chargée d'électricité positive. Dans ces conditions, le courant marche, dans le galvanomètre, du plateau le plus voisin de la sphère au plateau le plus éloigné.

Cette expérience, variée de diverses manières, conduit M. Mario à proposer une théorie des courants terrestres, d'après laquelle le soleil se comporterait comme une source d'électricité positive, agissant par induction sur le globe terrestre, grâce à la rotation de la terre sur elle-même.

— M. Neyreneuf adresse une note relative à la théorie des condensateurs. La détermination de la nature des charges que conservent les deux armatures d'un condensateur d'Œpinus, soit à la suite de décharges successives, soit après la décharge par l'excitateur, conduisent l'auteur à considérer le rôle de la lame isolante et celui des plateaux comme étant les suivants : 1° Les plateaux servent à la charge des deux faces de la lame isolante, et à des phénomènes ultérieurs d'influence. 2° La lame isolante, une fois chargée, agit, dans la décharge par contacts successifs, comme un électrophore qui donne les deux électricités. 3° Dans le cas de la décharge par l'excitateur, un phénomène d'influence se produit, par les électricités qui se trouvent sur les deux faces de la lame isolante. L'étincelle est forte, parce que l'influence a lieu sur une grande surface, et que les quantités d'électricité qui réagissent l'une sur l'autre sont considérables.....

— M. J. Séverin adresse la description d'un hygromètre à absorption, fondé sur la variation de pression qu'éprouve un volume déterminé d'air humide, quand on vient à absorber la vapeur d'eau au moyen du chlorure de calcium.

— M. A. Georget adresse, de Tours, une note relative au manuscrit du P. Grandillon, dont on a récemment entretenu l'Académie. Selon M. Georget, en 1619, date de ce manuscrit, Grandillon, novice encore, étudiait la philosophie dans un des noviciats des jésuites ; il n'est venu à la Flèche qu'en 1626, comme professeur non de philosophie, mais de théologie : il en résulte que, Descartes ne fût-il sorti du collége de la Flèche qu'en 1616, Grandillon n'aurait pu être son maître.

Complément des dernières séances.

— M. A. Baudrimont communique des observations sur la constitution de la flamme du bec de gaz désigné sous le nom de *papillon*. La flamme du bec de gaz dit *papillon* est formée d'une partie obscure, à l'issue du bec métallique dont émane le gaz qui la produit, et d'une partie éclairante qui enveloppe cette dernière.

« M. Baudrimont introduisit à plat, dans la partie obscure de la flamme, un fil de platine d'environ un dixième de millimètre de diamètre : ce fil devint immédiatement d'un blanc éblouissant et *entra en fusion*. Le même fil, placé dans la partie éclairante de la flamme, y devint lumineux, mais moins que dans la partie obscure, et n'entra point en fusion ; placé transversalement dans la flamme obscure et de manière à la traverser, il demeure obscur dans la partie moyenne de l'épaisseur de cette flamme, et n'est rendu incandescent que par ses bords ou sa partie externe. La flamme obscure est donc formée de deux parties distinctes : une moyenne, dont la température est relativement très-basse, et une enveloppe qui est à la température où le platine entre en fusion. »

« — Des recherches suivies sur l'anatomie de la glande mammaire ont conduit MM. G. Giannuzzi et E. Falaschi aux conclusions suivantes : 1° Si l'on injecte avec le bleu de Prusse les conduits galactophores de la glande mammaire de la brebis, de la chèvre et de la vache, en employant l'appareil à injection de M. Ludwig, on voit clairement qu'ils forment à leur origine des réseaux autour des cellules excrétoires qui se trouvent dans les acini. Ces réseaux sont semblables à ceux des conduits pancréatiques. Les canaux dont ils sont formés n'ont aucune paroi propre. 2° Les cellules excrétoires sont des cellules polygonales, ayant une forme plus ou moins aplatie. Leur contenu est granuleux, avec un très-grand nombre de granules et de gouttes graisseuses. Elles ont un noyau très-distinct et un prolongement semblable à celui des cellules des glandes salivaires et pancréatiques. Il y a aussi des cellules avec deux prolongements. 3° Les matières liquides qu'on injecte dans les conduits excréteurs filtrent très-facilement des parois de la glande. On observe la même chose dans le pancréas et les glandes salivaires. Aucune partie solide, si petite qu'elle soit, ne peut passer. »

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

—

Le pic-vert. — *Conciliation, par M. le maréchal* VAILLANT. — « Le dernier numéro des *Mondes*, 2 juin 1870, parle d'une question qui a été portée par M. le comte d'Esterno à la Société des Agriculteurs de France, voici cette question : le pic-vert attaque-t-il le bois sain ou seulement le bois carié ? M. d'Esterno, très-compétent sur tout ce qui concerne les oiseaux et les diverses cultures, offre de prouver que le pic, s'il perfore des arbres déjà creux, attaque aussi parfois des arbres parfaitement sains, d'où la conséquence qu'il faut ranger le pic parmi les oiseaux nuisibles. M. Crinon, ancien garde général, a relevé le gant et s'offre à prouver, au contraire, que toutes les fois qu'un arbre est troué par le pic, cet arbre était déjà malade, et que toujours une malandre, une grisette correspondait au trou pratiqué.

Je tiens le pari de moitié avec M. Crinon contre M. le comte d'Esterno, mais j'adoucirai un peu ce que son assertion a peut-être de trop absolu.

Je parlerai de la Bourgogne : dans ce pays nous avons deux espèces de pics-verts ; on les appelle plus volontiers des pics-bois ; les individus de la plus grande espèce mesurent vingt-cinq centimètres du bout du bec à l'extrémité de la queue, ils ont le manteau vert, la queue verte, un peu de rouge vif sur le sommet de la tête. C'est le pic que les anciens appelaient *Pluviæ avis*; les Anglais le nomment *Rain Fowl,* et nos Bourguignons *Procureur du Meunier*, à cause d'un cri particulier qu'il fait entendre à l'approche de la pluie.

L'autre pic, c'est-à-dire le plus petit, ne mesure que vingt-un centimètres; il n'offre pas la moindre apparence de couleur verte sur tout son individu. Son manteau est blanc et noir, ses couleurs disposées par grandes taches sont très-nettement tranchées et sans aucune dégradation.

J'ai examiné bien des perforations faites par des pics, soit à des arbres fruitiers, soit à d'autres essences d'arbres, principalement de vieux saules. Tous ces arbres étaient déjà cariés quand les pics sont venus les attaquer. Il est bien vrai que quelquefois il y avait une couche de bois parfaitement sain, en apparence du moins, mais de très-peu d'épais-

seur, six ou sept millimètres tout au plus, et immédiatement derrière cette couche bien verte, bien vivante, était la partie cariée occupant tout le reste de la section de l'arbre perforé. Le pic n'a pas besoin d'apercevoir une grisette à l'extérieur du tronc pour être sûr que, s'il pioche en cet endroit avec son puissant bec, son pic, il trouvera promptement un vide tout préparé derrière : il a l'ouïe assez fine pour juger, au son que rend l'arbre frappé, si le tronc est sain ou s'il est carié, et pour apprécier de combien la partie déjà décomposée est distante de la surface extérieure. Nous ne nous y tromperions pas en frappant avec nos doigts; pourquoi donc supposerions-nous les pics moins *esprités* que nous? Voilà le seul adoucissement que je voudrais voir apporter à l'assertion de M. Crinon.

Mais si je prends aujourd'hui la défense des pics-bois, je dirai aussi que je leur ai vu imputer des méfaits plus graves et plus réels que la perforation d'un vieux tronc d'arbre : ils ont mis la justice en émoi, elle s'est transportée sur le lieux du crime; j'ai fait le récit de cette affaire sous le titre de *Les pics-verts en cour d'assises*, voulez-vous que je vous envoie mon manuscrit? » — Oui, s'il vous plaît. F. M.

La fontaine de Siloë. — *Lettre de M. l'abbé Richard.* — « J'ai le plaisir de vous adresser un rapport sur des recherches de sources pour la ville de Jérusalem. Vous devrez le recevoir par le même courrier.

La question des silex que vous me recommandez sera étudiée, je pars demain pour Nazareth, et je me détournerai de la route pour aller à Galgala et au tombeau de Josué surtout.

Je vous en écrirai aussitôt.

Pendant mon séjour à Jérusalem, j'ai étudié la fontaine célèbre qui alimente la piscine de Siloë. Je me propose d'écrire quelques détails sur cette fontaine et sur la piscine de Siloë; j'espère expliquer les phénomènes de son intermittence irrégulière. En attendant, je vous prie de dire que j'ai étudié cette source en insérant les lignes suivantes.

La piscine de Siloë reçoit ses eaux par un aqueduc souterrain de 500 et quelques mètres de longueur; les eaux qu'amène cet aqueduc sont celles de la fontaine du Dragon ou de la Vierge. Cette fontaine a des intermittences extrêmement curieuses, à cause de leur irrégularité. Elle coule toujours, mais avec une variation étonnante dans le débit, et parfois, il y a une recrudescence subite qui se manifeste par un bouillonnement; cette recrudescence dure de trois quarts d'heure à une heure. L'eau monte alors et coule avec bruit dans l'aqueduc souterrain. Ce bouillonnement qui se produit à l'extrémité de l'aqueduc

sous une marche d'escalier est connu de tout le monde; mais en pénétrant dans le commencement du canal et à l'aide d'un barrage, j'ai constaté l'existence d'un autre bouillonnement, c'est-à-dire d'une autre émergence soumise aux mêmes intermittences que la première. »

Inclinaison de l'axe de la basilique de Saint-Pierre. — On nous communique une lettre de Rome, d'après laquelle les grands architectes de cette ville sont dans ce moment en émoi, par suite d'une découverte récente qui intéresse son principal monument, la basilique de Saint-Pierre. On sait que le dôme est l'œuvre de *Michel-Ange*, et que le reste de l'édifice est dû à *Carlo-Maderno*. La critique s'est acharnée contre l'œuvre de ce dernier, et on y a relevé beaucoup de fautes. La façade de Saint-Pierre présente surtout un si grand nombre d'imperfections, que le pape actuel, Pie IX, en montant sur le trône pontifical, déclara aux architectes de Saint-Pierre, que s'il était jamais assez riche, il ferait reconstruire cette façade. C'est d'ailleurs le rêve de toute la vie du célèbre professeur *Sarti*, l'un des architectes de Saint-Pierre. Il y a peu de jours, un Français, nullement architecte, avocat à Albi, M. Crozes, voyageant en amateur, les yeux fixés sur le monument, crut remarquer un défaut d'harmonie entre le dôme et la grande porte d'entrée de la basilique. Après un examen attentif, il reconnut que le milieu du dôme ne répondait pas au milieu de la porte d'entrée, et qu'il existait à cet égard un écart de 1 mètre 50 centimètres. La ligne qui coupe le dôme par le milieu laisse la porte à gauche. Ce fait, qui constituerait la plus énorme bévue de *Carlo-Maderno*, n'avait jamais été vu ni constaté par personne. Tous les auteurs anciens et modernes, et les planches qui accompagnent leurs ouvrages, présentent la ligne comme régulière. Il suffit de citer, parmi les anciens, *Costaguti* et le P. *Bonanni*; et parmi les modernes, le *Vatican illustré*, année 1869, planches de *Guerra*; et les planches de *Valentini*, année 1845. Ce fait fut communiqué au savant P. *Secchi*, directeur de l'observatoire de Rome, qui répondit qu'il l'ignorait complétement. Il fut aussi communiqué aux membres de la commission des architectes de Saint-Pierre; ils ne voulaient pas y croire. L'un d'eux, qui est aussi architecte du Vatican, le commandeur *Martinuci*, se transporte sur la place, vérifie le fait, et le constate. Il en fut si stupéfait, qu'il émit le singulier avis de tenir ce fait caché, de ne pas en parler, comme portant trop atteinte à la gloire du plus beau monument de Rome et du monde. Les autres membres de la commission, le professeur *Sarti*, le comte *Vespignani*, et le chevalier *Bonini*, s'élevèrent avec force contre une pareille idée, et déclarèrent que ce fait devait être constaté officiel-

lement, et publié dans le recueil *le Michel-Ange*. Le professeur *Sarti*, l'architecte le plus éminent de Rome, qui en renferme de si illustres, déclare qu'il appartenait à la nouvelle école qui veut que tous les faits soient recherchés et constatés dans toutes les sciences, qu'un fait était un fait, et que la vérité était toujours bonne à connaître. Monsignor *Théodoli*, économe de la fabrique de Saint-Pierre, doit réunir la commission, où les deux opinions seront en présence, et où la nouvelle école, qui veut le grand jour, sera en présence de l'ancienne, qui préfère les procédés cachés et occultes; nous espérons qu'on nous communiquera plus tard le résultat de ce piquant incident.

Un futur Jacquard. — *Lettre de M. Lagout.* — Comme membre de la commission des machines, j'ai suivi avec intérêt l'exposition du comice agricole départemental de l'Aube, et je puis signaler d'un trait la fleur de cette exposition.

C'est une machine à filer le chanvre.

Voici comment s'est exprimé le jeune inventeur nommé Turin (Alix), de Boug-Luxembourg, âgé de 22 ans environ :

« Pour filer le chanvre, il faut deux personnes; une qui tourne la « roue et l'autre qui reste sur ses jambes et fait 30 à 35 kilomètres par « jour en marchant à reculons. En outre, cette personne est exposée, « ainsi que son chanvre, aux temps trop chauds, trop humides ou trop « froids, autant de causes altérant l'uniformité du cordage.

« Eh bien! moi, je reste paisiblement assis à couvert. Mes jambes « vont faire tourner une roue qui va tirer un petit chariot sur un che- « min de bois, et les roues du chariot vont produire une rotation rapide « qui tordra mon chanvre. »

Ce qui fut dit si naïvement fut exécuté simplement.

Le baron Thénard, membre de l'Institut, section de l'économie rurale, se trouvait là dans toute sa compétence; il est grand agriculteur près de Dijon, constructeur de machines, homme de science à Paris, causeur aimable et instructif partout.

Autant de machines différentes, autant de conférences en plein air de l'excellent baron Thénard.

Eh bien, l'un des deux plus beaux compliments faits par l'illustre académicien a été pour l'inventeur de la machine à filer le chanvre. L'autre compliment, soit dit en passant, a été recueilli par l'inventeur du *Régulateur des Montres*, instrument bien connu des lecteurs *des Mondes*. Il s'est installé chez le baron Thénard, et il va l'être dans les écoles de son canton.

A quelle école d'arts et métiers avez vous été, demandai-je au sieur Turin ?

Réponse : Je ne suis jamais sorti de mon village que pour venir ici.

C'est un Jacquard futur, dit le baron Thénard.

Le Rév. P. Secchi. — **Rectification.** — « Après ma rectification de l'erreur qui s'était glissée dans le calcul du déplacement des raies spectrales au bord du soleil, je disais que l'explication subsistait encore. M. Fizeau a contesté cela en partie, supposant que ce déplacement devait être insensible. Il trouve 0″,15, quantité vraiment très-petite. Mais il faut faire attention que ce chiffre suppose *un seul* prisme de flint ordinaire de 60°. Or, mon système de prismes a une dispersion 5,6 plus forte que ce prisme, de sorte que l'observation de la raie serait 0″,84. Cette quantité n'est plus inappréciable à un bon instrument, surtout dans ces circonstances, où il s'agit de la coïncidence et superposition de deux lignes, une lumineuse, l'autre obscure. Quant à l'avoir exagéré, ce déplacement, j'ai exposé au savant célèbre les raisons pour lesquelles je crois qu'il a raison, mais cela ne détruit pas la réalité de l'observation. »

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,

par M. le docteur Émile Decaisne.

La Santé publique à Paris, du 29 mai au 4 juin. — Le chiffre de la mortalité générale a baissé cette semaine de 1,254 décès à 1,174. Voici comment il se décompose : variole, 173 ; scarlatine, 18 ; rougeole, 22 ; fièvre typhoïde, 10 ; érysipèle, 5 ; bronchite, 57 ; pneumonie, 80 ; diarrhée, 20 ; dyssenterie, 1 ; choléra, 1 ; angine couenneuse, 4 ; croup, 16 ; affections puerpérales, 6 ; autres causes (affections chroniques ou accidentelles), 761.

De 218, les décès par variole sont tombés à 173 ; la diminution est donc considérable. Le chiffre des morts par pneumonie est de 80 au lieu de 105 pour la semaine dernière. Les deux maladies dominantes vont-elles entrer dans la période de décroissance ? Espérons-le.

La deuxième séance du congrès médical pour la discussion sur la variole a eu lieu mercredi dernier. L'assistance était nombreuse. Nous n'y étions pas, mais on nous a dit qu'elle avait été par moments un

peu tumultueuse. Nous avons entendu quelques médecins se plaindre de l'intolérance de la majorité. C'est la règle. Nous n'avons en aucune façon l'autorité nécessaire pour rappeler nos confrères à l'ordre, mais il nous sera permis, nous l'espérons, de leur faire observer que le profane vulgaire est admis aux séances, et que l'esprit de Molière est toujours vivant et suspendu sur nos têtes comme l'épée de Damoclès.

Platon chassait les poëtes de sa République, M. Raspail voudrait faire une place dans la sienne aux médecins; en d'autres termes, il voudrait que tous les législateurs fussent médecins. A dire le vrai, je ne vois pas bien en quoi cela pourrait avancer nos affaires. Il a voulu, lui aussi, avoir sa petite conférence sur la variole, et il s'engageait à nous donner en trois points et du même coup la cause et le remède de la maladie. Mais les rires du Corps législatif ont étouffé ce début plein de promesses, et le patriarche de la démocratie a gardé pour lui la formule qui doit sauver le peuple d'Israël.

Partisan déclaré de la liberté de discussion, je proteste, avec le député de Lyon, contre la violence qui lui a été faite, et je demande pour ce vieillard un peu du respect que Juvénal réclamait pour l'enfance.

Hélas! non, madame, qui me faites l'honneur de m'écrire, je ne sais pas encore la cause de la variole et je l'avoue en toute humilité.

Felix qui potuit rerum cognoscere causas.

Je ne suis pas cet homme heureux dont parle le poëte et qui sait la raison des choses.

Agréez mes regrets et mes excuses et adressez-vous, je vous prie, à M. Raspail.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

—

SÉANCE DU LUNDI 6 JUIN.

— M. H. Sainte-Claire-Deville continue ses études de l'action de l'eau sur le fer et de l'hydrogène sur l'oxyde de fer. — Il a montré (*Comptes rendus* de l'avant-dernière séance, p. 1105) à quelles lois obéit le dégagement de l'hydrogène produit au contact du fer et de la vapeur d'eau, lorsque la température du fer et la tension de la vapeur d'eau ne varient pas. Il étudie aujourd'hui les phénomènes qui se manifestent lorsque l'on porte successivement le fer aux températures de

150, 265, 440, 860, 1040 degrés, et enfin à la température la plus élevée que puisse supporter la porcelaine sans se déformer : 1° en laissant constante la tension de la vapeur ; 2° en la faisant varier.

« I. *La tension de la vapeur d'eau reste constante et égale à* 4^{mm},6 *correspondant à la température zéro.* — A la température de 150 degrés, le fer est attaqué manifestement. Mais l'action marche avec une telle lenteur, que les mesures précises deviennent très-difficiles. Je dirai seulement que cette action lente, mais peut-être considérable, de la vapeur d'eau sur le fer chauffé aux environs de 150 degrés, peut servir à expliquer le fait singulier de l'érosion par l'eau distillée du métal des chaudières à vapeur employées dans la marine.

A 200 degrés, la tension maximum et invariable de l'hydrogène humide, 100 millimètres de mercure, n'est atteinte qu'au bout de plusieurs jours et de plusieurs nuits de chauffage non interrompu.

A 265 degrés la pression maximum s'obtient en un peu moins de temps et se fixe à 68^{mm},8.

A la température du mercure bouillant, 360 degrés, à 45 millimètres. La tension maximum s'obtient après quelques heures, moins d'une demi-journée.

Dans le soufre bouillant, 440 degrés, la tension de l'hydrogène arrive plus rapidement encore à un maximum de 30^{mm},4.

Dans le cadmium bouillant, 860 degrés, en moins d'une heure la tension de l'hydrogène atteint et ne dépasse pas 17^{mm},7.

Dans la vapeur de zinc, 1 040 degrés, dans un temps encore plus court la tension de l'hydrogène est fixée à 13^{mm},5.

Enfin, à une température très-voisine du point de fusion du fer, la tension a pu tomber à 9^{mm},7 en quelques minutes.

Dans toutes ces expériences, l'absorption de l'hydrogène, quand la tension du gaz a été rendue plus grande que la tension maximum, est d'autant plus lente que la température du fer est moins élevée.

A 860, 1 040 et 1 600 degrés environ, les tensions sont toujours amenées au maximum, et très-rapidement, que la pression aille en croissant ou qu'elle décroisse, que le fer s'oxyde ou que l'oxyde se réduise. J'ai toujours eu soin de laisser le fer en très-grand excès par rapport à la vapeur mise en sa présence, afin de mieux constater que l'action de la masse n'intervient nullement dans le phénomène.

Ces expériences prouvent évidemment que plus le fer est porté à une température élevée, moins il décompose l'eau. Rien n'est plus facile que de constater le sens du phénomène. Après avoir porté à près de 400 degrés environ le tube de porcelaine où se trouve le fer (l'eau étant à zéro), jusqu'à ce que la tension de l'hydrogène atteigne 30 ou 40

millimètres, si l'on chauffe progressivement le tube jusqu'aux plus hautes températures, on voit le mercure monter dans le manomètre d'autant plus que la température est plus élevée ; en outre, la pression croît régulièrement pendant le refroidissement de l'appareil. Si l'on adopte le langage figuré adopté en Chimie, on devra donc dire que *l'affinité du fer pour l'oxygène de l'eau décroît avec la température*, de sorte que, à une température qui ne serait pas hors de notre portée, le fer pourrait ne plus décomposer l'eau.

Les expériences prouvent aussi que la décomposition de l'eau par le fer était d'autant plus rapide que la température du métal est plus élevée, et que le temps intervient dans ces circonstances d'une manière très-manifeste.

II. *La tension de la vapeur d'eau reste constante, supérieure à* $4^{mm},6$, *et inférieure à la pression maximum correspondant à la température ambiante.* — Au lieu de maintenir à zéro la cornue qui contient l'eau, je l'entretiens à une température constante et suffisamment prolongée au moyen d'un courant rapide d'eau, venant des réservoirs de la ville de Paris. Réduits en tableaux, les nombres des expériences qui comprennent une échelle de température très-étendue de 200 à 1 600°, conduisent à des résultats très-imprévus.

I. Il n'y a aucune proportionnalité entre les tensions de l'hydrogène et les tensions correspondantes de la vapeur d'eau quand la température du fer reste constante. Or, les masses ou poids relatifs de l'hydrogène et de la vapeur d'eau sont proportionnels à leurs tensions respectives. D'où l'on conclut que la proportionnalité des poids de matières gazeuses réagissantes aux effets produits par leur réaction, c'est-à-dire l'hypothèse de Berthollet, ne trouve encore aucune application.

II. Non-seulement l'eau est décomposée par le fer plus incomplétement à haute température qu'à une température moindre, mais c'est encore à la température la plus basse que la tension de l'hydrogène s'accroît le plus vite, quand augmente la tension de la vapeur d'eau.

Lorsque la température du fer passe de 200 à 1 600 degrés environ, la tension de l'hydrogène ne ferait plus que s'ajouter à la tension de la vapeur d'eau comme un gaz inerte ; et la loi du mélange des gaz et des vapeurs établie en hygrométrie trouverait encore son application dans les phénomènes que j'étudie. »

— M. H. Deville termine ainsi : « Je me suis gardé, dans l'exposé de mes expériences, de faire intervenir l'idée d'une sorte d'équilibre entre la vapeur d'eau et l'hydrogène, d'un antagonisme entre les causes des phénomènes qui produisent les réactions inverses de l'eau et de l'hydrogène en présence du fer et du fer oxydé.

Le mot *équilibre* ne peut être employé que quand il s'agit d'une force déterminée en grandeur et en direction et définie par le produit d'une masse par une accélération. Quant aux idées d'antagonisme dans les causes qui président aux réactions chimiques, elles impliquent l'existence de forces particulières appartenant à la matière et tombant sous la critique que j'en faisais en 1867, dans une de mes Leçons à la Société Chimique. Je demande à l'Académie la permission d'en reproduire quelques phrases, en terminant cette lecture :

« La seule force dont nous ayons conscience, c'est la force morale, « c'est la volonté. Quoi que nous fassions, c'est toujours à des actes de « la volonté que nous rapportons, que nous comparons tous les phé« nomès physiques que nous croyons expliquer en les faisant dériver « de forces générales ou particulières. Les mots employés dans toutes « les langues suffiraient à prouver cette assertion : les termes latins « *vis*, *vires*, *virtus*, qui expriment en même temps la force et le cou« rage ; les mots *attraction* et *répulsion*, qui indiquent primitivement « une action de la main qui amène à soi ou jette loin de soi un objet « dont la pression, la résistance s'exercent sur nos organes pour céder « à la volonté. Comment imaginer que la matiere attire la matière, si « ce n'est en supposant dans celle-ci une multitude de petites mains « qui exercent leur action soit directement, soit par l'intermédiaire de « liaisons rigides ? Qu'on réfléchisse attentivement, on verra qu'on ne « peut imaginer dans la matière une action, une force, une cause de « mouvement quelconque qu'à la condition de lui prêter par hypothèse « une sorte de volonté. »

— M. Fremy lit une note sur la réduction de l'acide azoteux par les métaux et la nature de la base énergique qui prend naissance lorsque l'acide azoteux ou les azotites sont soumis à l'action de l'hydrogène, de l'acide sulfhydrique, de l'acide sulfureux, des métaux alcalins, du zinc, de l'étain, etc.

« Je traite l'étain par l'acide chlorhydrique concentré en déterminant l'action chimique par une faible élévation de température ; lorsque l'hydrogène se produit en abondance, j'ajoute dans la liqueur soit de l'acide azoteux, soit des azotites ou plus simplement de l'acide azotique ; je précipite le protoxyde d'étain par un excès d'ammoniaque ; j'évapore la liqueur à sec au bain-marie ou dans le vide ; je reprends à plusieurs reprises le résidu solide par l'alcool absolu qui dissout le chlorhydrate de la base cherchée. Les circonstances de production de cette substance basique et son mode de préparation devaient me faire penser qu'elle n'était autre que l'oxy-ammoniaque, dont on doit la découverte importante à M. Lossen : la formule de l'oxy-ammoniaque

$AzHO^2$, que l'on peut écrire de la manière suivante AzH^2O, HO, démontre du reste que l'oxy-ammoniaque peut être considérée comme un hydrate d'acide azoteux dans lequel les deux équivalents d'oxygène sont remplacés par l'hydrogène : la formation de l'oxy-ammoniaque dans la réduction par l'hydrogène de l'acide azoteux et des azotites se comprend donc facilement.

Aidé par un jeune chimiste, M. Maudet, qui m'assiste dans ces recherches avec beaucoup d'intelligence, j'ai répété les expériences de M. Lossen ; j'ai préparé l'oxy-ammoniaque par la méthode qu'il a décrite, en faisant agir un mélange d'acide chlorhydrique et d'étain sur l'éther azotique de l'esprit de bois ; j'ai obtenu ainsi une base présentant tous les caractères de celle que j'avais produite avec l'acide azoteux, et qui possédait comme elle un pouvoir réducteur énergique.»

L'oxy-ammoniaque est donc un produit constant de la réduction de l'acide azoteux.

— D'une longue étude sur les propriétés optiques du benzile et de quelques corps de la famille du camphre, à l'état de cristaux et à l'état de dissolution, M. Des Cloizeaux tire les conclusions suivantes :

Il existe : 1° des substances *dénuées* de pouvoir rotatoire en dissolution et *douées* de ce pouvoir à l'état de cristaux (quartz, chlorate, bromate et periodate de soude, benzile, etc.) ;

2° Des substances *douées* du pouvoir rotatoire, *à la fois* en dissolution et en cristaux (sulfate de strychnine) ;

3° Des substances *douées* du pouvoir rotatoire en dissolution, mais privées de ce pouvoir en cristaux (camphre ordinaire, camphre de patchouli, camphre de menthe, camphre de Bornéo, térécamphène, monochlorhydrate de térébenthine, etc.).

Il est assez remarquable que, contrairement à ce qu'on aurait pu prévoir, le sulfate de strychnine octaédrique soit jusqu'ici le seul corps possédant le pouvoir rotatoire à la fois en dissolution et en cristaux.

Mais, sans aucun doute, de nouvelles observations augmenteront le nombre des faits que je viens d'énumérer ; seulement ce nombre suffit dès à présent pour légitimer la conclusion à laquelle ils conduisent naturellement : c'est que le pouvoir rotatoire propre aux molécules des corps, à l'état de fusion ou de dissolution, est tout à fait indépendant de celui que ces molécules peuvent acquérir en formant des cristaux réguliers.

— M. Mannheim adresse un mémoire intitulé : *Détermination du plan osculateur et du rayon de courbure de la trajectoire d'un point quelconque d'une droite que l'on déplace en l'assujettissant à certaines conditions.*

— M. Duchemin appelle l'attention de l'Académie sur la bouée électrique perfectionnée.

Nos lecteurs n'ont pas oublié le précieux appareil automatique que M. Duchemin a appelé bouée électrique, et qui, mis en contact avec la mer, devient immédiatement un générateur d'électricité, *par suite de l'action oxydante du liquide qui l'entoure, de son agitation et de son inépuisable renouvellement.*

Encouragé dans les premiers essais et depuis par le ministre de la marine, l'auteur s'est demandé si certains corps chimiques, tenus en suspension autour du zinc ou du charbon, ne seraient pas dans une certaine limite, de nature, comme cela a lieu dans les piles ordinaires, à augmenter les effets physiques de mon appareil, sans pour cela en changer la partie ou surface métallique qui est vouée d'avance au travail de l'oxydation, et il a imaginé la disposition suivante :

Un vase poreux est fixé sur une traverse de bois destinée à être appuyée sur un flotteur; ce vase est protégé par un cylindre fait avec un zinc épais, percé de trous, et dont la tige représente le pôle négatif. Dans ce vase est placé un charbon de cornue, taillé, au sommet duquel est fixé un conducteur pôle positif; le charbon est entouré, par exemple, de débris de coke, et de perchlorure de fer, substance que j'ai indiquée, il y a des années, pour former une pile sans émanations délétères, et employée aujourd'hui dans plusieurs usines. L'ouverture de ce vase se trouve en outre convenablement fermée. Ainsi disposée, la nouvelle bouée fonctionne très-bien et très-longtemps.

— M. Wolf, de Zurich, adresse quelques observations relatives à la division décimale des angles et du temps proposée par M. d'Abbadie. — Tout en appréciant les raisons que M. d'Abbadie vient de développer pour la division décimale correspondante des angles et du temps (*Comptes rendus* du 23 mai 1870), il me semble qu'on obtiendrait les mêmes avantages, d'une manière plus simple et même plus rationnelle, en appliquant la division décimale au cercle et au jour, et non pas au quart du cercle et au quart du jour. Dans le cercle et dans le jour, nous possédons des unités données par la nature; en prendre le quart pour une nouvelle unité, c'est introduire tout d'abord quelque chose d'arbitraire. Outre cela, la division décimale du jour est déjà en usage dans maints calculs astronomiques, tandis que vraisemblablement les astronomes ne se prêteraient pas très-facilement à adopter le quart du jour en unité.

— M. d'Abbadie répond : « Le quart de cercle est l'unité naturelle, employée de tout temps pour les fonctions trigonométriques : je n'ai

pas proposé de changer cette unité, mais bien de la diviser décimalement, en revenant aux idées si justes de Lagrange, Laplace, Ideler, Borda, etc. Les analystes ont toujours rapporté les fonctions de l'angle au quadrant et non au cercle entier. Si le jour tout entier était divisé en 10 ou en 100, on ne pourrait, sans une multiplication préalable, prendre le sinus, etc., d'un angle horaire, ainsi que le besoin s'en fait sentir continuellement. On a bien plus rarement la nécessité de diviser la circonférence par 10 ; mais, dans ce cas, il suffirait de diviser par 4 le fractionnement décimal proposé par Lagrange, et appliqué au temps en prenant comme unité l'intervalle de six heures. J'ai peine à comprendre ce qu'il y a d'arbitraire dans le quart de cercle pris comme unité. »

— M. Winnecke annonce qu'il a découvert, dans la nuit du 29-30 mai, une comète télescopique dont la position était :

Mai 29.	$14^h 12^m 38^s$	T. M. Karlsruhe.	$\Delta\alpha = + 0^m 13^s,55$	8 comp.
	$14^h 13^m 22^s$	»	$\Delta\delta = + 0' 9'',9$	5 comp.

L'étoile de comparaison n'est pas déterminée; sa position approchée se trouve dans le grand catalogue de M. Argelander, savoir :

1855,0. . . . . . $\alpha = 0^h 47^m 55^s,9$, $\delta = + 20° 1',5$.

Mai 30. $14^h 13^m 34^s$ T. M. Karlsr. α [illegible] $= 0^h 50^m 9^s,55$, δ [illegible] $= + 28° 52' 18''$.

Etoile de comparaison.

1870,0. . $\alpha = 0^h 50^m 51^s,07$ $\delta = + 28° 49' 12'',2$ Argel. 2 observ.

La comète est ronde, assez brillante, elle est de 2',5 en diamètre.

— Deux jeunes et très-savants géomètres étrangers du plus grand avenir, l'un Prussien, M. F. Klein, l'autre Norwégien, M. S. Lie, présentent un mémoire très-original sur une certaine famille de courbes et de surfaces qui se transforment en elles-mêmes par une infinité de transformations linéaires, permettant d'amener en général chaque point de la courbe en chaque autre.

Énonçons simplement deux théorèmes auxquels ils sont parvenus :

Si l'on transforme des courbes V *ou des surfaces* V *par une correspondance appartenant au tétraèdre donné, on obtient des courbes* V *ou des surfaces* V *du même système ;*

Les courbes V *et les surfaces* V *se transforment en elles-mêmes, si l'on coordonne un élément a, qui les enveloppe, à un élément b, qui les enveloppe aussi.*

— M. Edm. Perrier présente une note sur la circulation des oligochætes, du groupe des naïs.

— M. V. Feltz communique des expériences sur les phénomènes dont les globules blancs du sang et les parois des capillaires sont le siége pendant l'inflammation. Voici quelques-uns des faits observés par lui :

Le passage des leucocytes à travers les parois des vaisseaux n'a pu être constaté.

Sur des péritoines enflammés artificiellement par introduction de corps étrangers dans la cavité abdominale, il a pu constater qu'au début, au moins, les leucocytes ne prennent pas naissance dans l'épithélium.

Quant à la prolifération des leucocytes dans le sang, l'auteur, qui en supposait l'existence, en 1865, dans son travail sur la leucémie, n'a pu l'établir malgré des recherches nombreuses faites depuis ce temps.

L'auteur n'a jamais vu, à proprement parler, de divisions ou scissions proliférantes des noyaux.

La génération des éléments nouveaux se fait aux dépens du protoplasma ou contenu des corpuscules dont la nutrition a été changée par ce trouble circulatoire, devenant cause du trouble nutritif, qu'on appelle *travail inflammatoire*.

— M. A. Georget écrit de Tours que le P. Grandillon, dont on a voulu faire le maître de Descartes, sorti avant 1616 du collége da la Flèche, aurait été, en 1617, professeur de physique à Orléans ; de 1619 à 1623, successivement professeur de logique, de métaphysique et de théologie à la Flèche ; en 1624 et 1625, professeur de théologie à Paris ; en 1626 et 1627, préfet des études et maître de conférences (*concionator*) à Bourges ; de 1628 à 1630, recteur à Alençon, où il mourut le 12 octobre 1631.

—La section de médecine et de chirurgie présente, par l'organe de son doyen, M. Andral, la liste suivante de candidats à la place de correspondant, vacante dans son sein par suite du décès de M. Panizza :

En première ligne : M. Rokitanski, à Vienne.

En deuxième ligne : M. Lebert, à Breslau.

En troisième ligne, par ordre alphabétique : M. Bowman, à Londres ; M. Donders, à Utrecht.

En quatrième ligne, par ordre alphabétique : M. Bennet, à Édimbourg ; M. Paget à Londres. M. Rokitanski a été élu à une très-grande majorité.

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Observations sur Jupiter, *par* M. le profes. MAYER. — M. le Dr Mayer, professeur de physique et d'astronomie à l'Université de Lehigh (Etats-Unis), a publié dans le *Journal of the Franklin Institute* des observations faites sur Jupiter, pendant l'hiver dernier.

Cette planète, depuis l'automne, a présenté des couleurs remarquables et ses bandes ont subi des variations inaccoutumées dans leurs nuances et leurs formes.

Le 5 janvier 1870, la nuit étant fort claire, l'auteur put apercevoir, avec beaucoup de netteté, le disque de Jupiter et observer une ligne elliptique rougeâtre qui se trouvait alors au-dessous de la partie australe de sa bande équatoriale, à quelque distance du bord oriental, environ à la moitié du grand axe. Ce phénomène paraissait si extraordinaire que l'auteur se défia d'abord de son observation, mais en regardant attentivement, il vit l'ellipse devenir de plus en plus distincte à mesure qu'elle approchait du centre, en restant toujours à la même distance de la bande équatoriale. L'auteur a suivi cette ellipse jusqu'à ce qu'elle fût à peu près réduite à moitié par le bord extérieur occidental, et qu'elle eût en partie disparu.

M. Mayer croit que les masses presque détachées qui forment la bande sombre équatoriale du côté austral, avec leurs lignes dirigées dans un sens opposé à celui de la rotation de la planète, peuvent être prises pour des amas de vapeurs ou de nuages colorés, et non pour des solutions de continuité dans une couche brumeuse, solutions qui laisseraient voir le corps rougeâtre de la planète. La forme elliptique de la ligne observée au-dessous de la bande équatoriale semble venir à l'appui de cette opinion, qui n'est cependant pas généralement adoptée, et qui même ne paraît pas facile à démontrer.

Il n'est pas aisé non plus d'expliquer l'existence de l'ellipse observée, dont le grand axe était au petit dans le rapport de 1 à 57 environ. Serait-il trop téméraire, dit l'auteur, de la regarder comme une masse sombre de vapeurs, dégagées près de l'équateur de la planète et formant comme les cyclones de l'hémisphère méridional de notre terre, un vaste tourbillon aplati par le rapide mouvement rotatif de l'astre? (784 kilom. par minute à son équateur). L'ellipse était plus plate au nord qu'au sud, ce qui semble en harmonie avec la différence des vitesses angulaires de ses deux côtés.

La bande équatoriale du sud a, cet hiver, souffert des changements irréguliers et violents sur lesquels l'auteur donne quelques détails, et

qui paraissent indiquer le bord de cette bande comme la latitude où l'ellipse commence à se former.

La couleur de la planète demande quelque attention, parce qu'elle a présenté, cet hiver, des irrégularités remarquables.

La surface de Jupiter est généralement d'un jaune pâle, traversé par des bandes d'un gris brunâtre ; quelquefois, mais rarement, cette surface semble rose. Dans certains cas, le brun disparaît entièrement, et les bandes ne sont plus que des raies blafardes sur un fond jaune pâle. Ces apparences, variant graduellement, l'auteur se propose de les observer et de publier un jour le résultat de ses recherches.

Exploration de la Palestine. — M. le capitaine Warren a dernièrement visité divers points de la Palestine, où il a fait plusieurs observations intéressantes. Dans le district de Coelo (Syrie), on rencontre les ruines de beaucoup de temples importants, dont l'entrée était presque toujours tournée vers l'est. Leurs positions ressemblent à celle du temple de Jérusalem ; les restes des synagogues de la Galilée présentent aussi beaucoup de ressemblance avec ces édifices.

Plusieurs de ces temples se font remarquer par une particularité qui les distingue de ceux d'Europe, car ils sont portés sur des soubassements dépourvus d'escaliers ou de perrons extérieurs. Il n'y a d'autre moyen d'y entrer qu'une petite porte latérale, ménagée dans le soubassement et donnant entrée sous une des voûtes d'où l'on pouvait parvenir dans le temple par quelque autre moyen. Cette disposition indique avec beaucoup de vraisemblance que les prêtres avaient seuls accès dans ces édifices, ou que l'on y parvenait par un escalier temporaire en bois. Les petits temples des environs d'Hermon paraissent un peu plus anciens que ceux du Bucka'a ; ils sont d'ordre ionique, et ornés de pilastres ; dans plusieurs cas ils diffèrent du pur style grec en ce que les chapiteaux carrés des pilastres portent le même dessin que ceux des colonnes. Les frises font le ventre et sont dépourvues d'ornements ; on ne voit point de denticules sous les corniches ; les pilastres diminuent à partir du piédestal jusqu'au chapiteau.

Application de la photographie aux opérations militaires, *par* M. Baden Pritchard. — Il y a quelque temps, M. Baden Pritchard, membre du corps photographique, attaché au département de la guerre en Angleterre, a donné une séance scientifique à l'Institution royale du service uni. Devant un auditoire d'élite, il a traité des emplois de la photographie dans les travaux militaires.

Le premier usage fait de la photographie dans cette vue a eu lieu

pendant la guerre de Crimée, sur l'ordre de lord Panmure, alors secrétaire d'État de la guerre, par MM. Brandon et Dawson, officiers de la ligne, détachés pour ce service. Ces officiers recueillirent plusieurs vues très-intéressantes, auxquelles MM. Fenton et Robertson en ajoutèrent ensuite quelques autres. On conserve le tout au ministère de la guerre, mais ces documents sont pour la plupart dans un état déplorable.

Depuis, l'art a fait de merveilleux progrès qui ont donné lieu d'en augmenter à proportion les applications militaires. Aujourd'hui, au département de la guerre, la photographie est employée pour la topographie, l'artillerie, le génie, les constructions mécaniques et d'autres travaux trop divers pour que l'on puisse les mentionner tous. L'utilité en est d'ailleurs tellement reconnue qu'à l'établissement royal du génie, à Chatham, on a créé une école pour y former des officiers et des soldats.

L'usage de la photographie en campagne est à présent considérable. Dans la dernière guerre d'Amérique, chaque division de l'armée était accompagnée d'un photographe, et pendant la guerre d'Abyssinie, un corps de ces artistes a été constamment attaché au quartier général. Ses principaux services ont eu pour objet la photographie du pays; mais l'auteur a signalé plusieurs autres moyens d'utiliser l'héliographie dans les futures guerres.

M. Pritchard, après quelques considérations sur la construction et l'usage des appareils, s'est étendu sur les moyens d'opérer en campagne. Il a notamment signalé l'emploi de la chambre noire pour faire des reconnaissances, pour faciliter l'usage des cartes de l'armée par des vues photographiques; l'utilité d'imprimer ces cartes sur de la toile plutôt que sur du papier; la prise de photographies à grande distance (hors de la portée des petites armes), photographies destinées à être ensuite grandies; l'usage des planches sèches, enfin, les reconnaissances navales, faites à bord d'un bâtiment dans le voisinage des batteries de l'ennemi.

L'auteur a ensuite démontré qu'un bon photographe n'est pas un simple manœuvre, il a enfin exposé des épreuves qui attestaient la grande habileté de leurs auteurs, MM. Robinson, Rjelander, Blanchard et England.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Légion d'honneur. — Nous apprenons avec bonheur que M. P. Cailletet, maître de forges à Châtillon-sur-Seine, bien connu des lecteurs des *Mondes*, l'auteur des belles recherches relatives à l'exercice de l'affinité sous de hautes pressions, aux lois de la compression des gaz soumis à des pressions énormes, à la perméabilité des métaux pour les gaz, etc., etc., a été nommé chevalier de la Légion d'honneur.

Pain chimique. — Sa Majesté l'Empereur et Son Excellence le ministre de la marine ont voulu goûter le pain chimique de notre savant ami M. le docteur Sacc. Nous augurons bien de cette initiative pour l'avenir de sa précieuse découverte.

Les arènes de Paris. — Je n'ai pas lu sans douleur le compte rendu de la discussion soulevée, au sein du corps législatif, par la pétition pour la conservation des arènes. La solution était cependant bien simple, sans bourse délier : 1° concession à la compagnie des omnibus par la ville de Paris, d'un terrain en échange de l'emplacement des arènes ; 2° concession à la communauté des religieuses de Jésus-Christ, d'un terrain en échange du couvent et du jardin qui couvrent encore une partie des arènes ; 3° substitution du square des arènes au square de l'école polytechnique assez mal placé, même dans l'intérêt de l'école, et dont le terrain, facile à vendre, couvrirait les dépenses de la conservation des arènes. Il est absolument impossible qu'on n'ordonne pas avant un an la démolition du couvent de la rue Rollin qui surplombe les arènes et constitue une colline informe ; il est impossible qu'on n'abaisse pas le niveau aujourd'hui ridicule de la rue Rollin, pour la prolonger jusqu'à la rue des Plantes. Or, quand ces travaux seront ordonnés, l'abandon des arènes apparaîtra comme une contradiction lamentable, comme un fait malheureux ; leur découverte était réellement un événement providentiel qui survenait à propos pour rendre urgentes des mesures de première nécessité.

Osmose. — Nous apprenons de source certaine qu'au sein de la grande usine d'Arlowetz, dans la Russie méridionale, le procédé de

l'osmose, appliqué dans des conditions particulières qui consistent principalement à soumettre les jus à une filtration calcique préliminaire pour muter les fermens, a donné des résultats vraiment magnifiques. On a obtenu très en grand 25 pour cent de sucre des troisièmes cristallisations, au lieu de 8 que l'on obtenait par les procédés anciens. Et parce qu'en Russie le brevet de l'osmose est fatalement tombé dans le domaine public, ce procédé sera bientôt universellement employé.

Souscription pour la famille de M. Niépce de Saint-Victor. — Nous recevons de M. Davanne, vice-président de la Société de photographie, la lettre suivante : « Vous avez ressenti comme nous la perte si fâcheuse que la photographie vient de faire en la personne de Nièpce de Saint-Victor. Cette perte, grande pour la science à laquelle il s'était dévoué, est plus grande pour la famille qu'il laisse sans ressources.

La Société de photographie, la Chambre syndicale, les photographes en général se sont émus de cette position et ont décidé de provoquer en France et à l'étranger une souscription en faveur de Nièpce, dans l'intention d'améliorer autant que possible la position laissée après son décès.

Je sais que je n'ai pas besoin de faire appel à votre cœur en pareille circonstance ; aidez-nous de votre influence, de votre si grande publicité parmi les gens qui s'intéressent aux sciences, aux arts, aux progrès de l'humanité ; il nous faut beaucoup pour atténuer le mal fait par la mort; demandez avec nous, frappons ensemble partout où nous pouvons espérer une réponse. J'espère que nos efforts ne resteront pas infructueux, et qu'après la mort d'un homme qui a donné libéralement à tous ses découvertes et sa vie entière, il se trouvera assez de cœurs reconnaissants pour qu'il soit possible de venir fructueusement en aide à sa famille.

Voici la circulaire du comité de souscription :

« La photographie vient de faire une grande perte en la personne de Nièpce de Saint-Victor. Neveu de Nicéphore Nièpce, le premier inventeur de la photographie, Nièpce de Saint-Victor soutint dignement le nom qu'il portait, et sa vie entière fut consacrée aux recherches et aux découvertes photographiques. Parmi les travaux nombreux que nous lui devons, nous citerons : ses recherches pour arriver à fixer les couleurs naturelles auxquelles il parvint à donner une stabilité relative, ses mémoires sur la persistance de l'activité lumineuse, ses procédés

d'héliogravure, et surtout l'obtention des premiers négatifs sur glace, invention qui ouvrit à la photographie une ère nouvelle et prépara la voie pour l'emploi du collodion, base de toute la photographie actuelle. Aussi, il n'est pas un photographe, français ou étranger, amateur ou commerçant, qui, prenant une glace pour en faire un cliché, ne doive se sentir tributaire de Nièpce. Cette invention pouvait être pour son auteur une source de bénéfices considérables, si, moins soucieux de la fortune que des progrès de son art, Nièpce n'eût généreusement abandonné à tous le procédé qui pouvait l'enrichir. Ce désintéreessment n'a pas reçu sa récompense, car Nièpce est mort, laissant pour toute succession une veuve, deux enfants et rien !... moins que rien, les émoluments attachés à la position qu'il occupait n'ayant pu toujours suffire à l'entretien de la famille.

« En face des services rendus, en face de la mort et du dénuement, quiconque tire des inventions de Nièpce profits ou jouissances doit sentir qu'il a un devoir à remplir, une dette à acquitter. Aussi, certain de trouver dans le cœur de chacun l'écho de ses propres impressions, le comité qui s'est constitué après le décès de Niépce s'adresse avec confiance à toute personne qui s'intéresse à l'art photographique, et vous prie de répondre à sa demande de souscription. Nous espérons que cette demande sera entendue et que l'avenir ne pourra pas reprocher à notre siècle d'avoir répondu par l'indifférence au dévouement d'un homme qui lui a donné vingt-cinq années de son existence, qui a livré à tous des découvertes qui ont remué des millions, et dont le désintéressement, si nos efforts venaient à échouer, n'aurait récolté que l'ingratitude et le dénuement. Nous nous adressons donc à vous, certains que vous nous aiderez à accomplir notre tâche et à réparer, dans la limite du possible, le malheur qui a frappé la famille de Nièpce. »

Je m'associe de grand cœur à ces sentiments, je déclare ouverte immédiatement au bureau des *Mondes*, 32, rue du Dragon, la souscription : Nièpce de Saint-Victor, et j'inscris les *Mondes* pour 50 fr.

J'ai vécu depuis trente ans dans l'intimité de ce travailleur infatigable, modeste autant qu'habile ; j'ai vu avec quel désintéressement exagéré, mais qu'il était impossible de vaincre, il s'obstinait à livrer au domaine public ses découvertes les plus riches d'avenir, j'ai connu et je connais les douleurs qu'il laisse après lui, j'espère donc que mon appel sera entendu. Je publierai dans les pages des *Mondes* les noms des souscripteurs. Puissent-ils être nombreux et généreux. — F.-M.

Canal de Suez. — La Société des arts de Londres a décerné sa

grande médaille d'or du prince Albert, établie pour récompenser les services rendus au progrès des arts, des manufactures et du commerce, à M. Ferdinand de Lesseps, promoteur du percement de l'isthme de Suez. Voici donc que notre si intelligent compatriote a atteint par une autre voie le degré de célébrité de premier ordre des Faraday, des Wheatstone, des Liebig, les premiers titulaires de la glorieuse médaille.

— Ont transité, pendant le mois de mai, quarante navires jaugeant ensemble plus de 38 000 tonneaux, ayant des tirants d'eau de 3m,50 à 5m,50, et parmi lesquels 27 navires anglais, 8 français, 3 italiens, 1 turc, 1 autrichien; 4 traversaient le canal pour la troisième fois.

— L'administrateur délégué des Messageries impériales terminait en ces termes son rapport à l'ensemble générale annuelle de la Compagnie : « En somme, même en l'état actuel, point de dangers sérieux pour le passage du canal; des chances d'échouage et des éventualités accidentelles de retard, voilà les difficultés avec lesquelles nous aurons transitoirement à compter, dont nous espérons avoir raison, grâce à l'expérience et au dévouement de vos capitaines, et dont nous désirons vivement que le prompt achèvement du canal affranchisse définitivement votre exploitation. »

Tunnel du mont Cenis. — On a percé pendant le mois d'avril 70m,30 du côté de Bardonnèche, et 52m,45 du côté de Modane. Au 1er mai il ne restait plus à percer que 1 183m,20.

Génie de l'État et génie civil. — M. Villemin, vice-président de la Société des ingénieurs civils, qui vient d'être appelé à Vienne (Autriche), en qualité de conseiller aulique chargé de présider à la construction et au contrôle des chemins fer; n'a pas voulu quitter ses confrères de la Société sans épancher au milieu d'eux son cœur, et nous croyons devoir nous faire l'écho de la principale confidence de son discours d'adieu.

« Le second point que j'ai sur le cœur est assez délicat : il touche aux rapports entre notre Société et le corps impérial des ponts et chaussées. Ce qui m'encourage ici à l'aborder avec ma franchise habituelle, c'est qu'étant souvent considéré et traité comme l'enfant adoptif du corps précité, sans cependant lui appartenir, je me crois placé dans une position intermédiaire, moins accessible à la partialité réelle ou supposée. Eh bien ! à tort ou à raison, j'ai parfois entendu reprocher au corps des ponts et chaussées un certain esprit d'exclusivisme. Mais ce que je n'aurais pas cru possible, c'est qu'il se trouvât dans notre Société des membres voulant rivaliser avec lui ou le dépasser en intolé-

rance. C'est cependant ce qui paraît avoir lieu ! Des ingénieurs des ponts et chaussées ayant naguère manifesté le désir d'être reçus membres de notre Société, et ayant voulu pressentir l'accueil que trouverait leur demande, nous avons vu se produire, au sein de notre comité, des appréhensions et des ombrages qui, pour le moment, ont tout arrêté. En signalant le fait à tous nos collègues, j'ai le ferme espoir que l'opinion libérale ne tardera pas à se faire jour, et à s'imposer avec assez de force pour décourager toute opposition. N'est-il pas manifeste que l'accession des ingénieurs des ponts et chaussées, des ingénieurs des mines et de la marine, donnerait à notre Société une importance nouvelle, et qui ne pourrait que tourner au bien de tout le monde. Il se produirait là, infailliblement ce qu'il s'est produit entre les différents peuples, quand les chemins de fer les eurent mis en contact, c'est-à-dire qu'on s'apercevrait bien vite que chacun a ses qualités et ses défauts, et que chacun gagne à mieux connaître son prochain et soi-même. Laissez-moi donc espérer, messieurs, que mon départ, loin de retarder un rapprochement si désirable et si heureux, ne fera que le précipiter.

Séance publique annuelle de la Société d'agriculture. — La Société centrale d'agriculture de France a tenu sa séance solennelle annuelle le 19 juin, sous la présidence de M. le ministre de l'agriculture. On a entendu le compte rendu des travaux de la Société par M. Payen, secrétaire perpétuel, et les éloges historiques de Cadet de Vaux par M. Heuzé, de Sahune par M. Becquet. Les récompenses suivantes ont été distribuées : sur le rapport de M. Borie, *grande médaille d'or* à M. Bignon, à Theneuille (Allier), pour ses progrès réalisés dans l'association du propriétaire avec ses métayers, et médailles d'argent à MM. Dousset, Guet et Suchot, métayers à Theneuille ; sur le rapport de M. Payen, *grande médaille d'or*, à M. Linart, à Montcornet (Aisne), pour son système des sucreries centrales, avec râperies annexes et transports du jus par tubes souterrains. — *Médailles d'or* : sur le rapport de M. Heuzé, à M. Charlemagne-Butteux, cultivateur à Fay-Saint-Quentin (Oise) ; sur le rapport de M. Guérin-Menneville, à M. Santy, à Ajaccio, pour ses travaux d'éducation de vers à soie ; sur le rapport de Becquet, à M. Mion, au Val-Barisien (Haute-Marne), pour ses travaux de reboisement ; sur le rapport de M. Raynal, à M. Lenglen, médecin-vétérinaire du Pas-de-Calais, pour son mémoire sur les radicelles du scourgeon appliquées à l'alimentation des animaux ; à M. Zundel, médecin-vétérinaire à Mulhouse, pour son mémoire sur l'ostéoclastie des bêtes bovines ; sur le rapport de M. Passy, à M. Lehardelay, pour son mémoire relatif à la statistique de la commune

d'Auderville (Manche); à M. Théron de Montaugé, pour son ouvrage : *L'Agriculture et les classes rurales dans le pays toulousain.* — *Rappel de médaille d'or,* sur le rapport de M. Bouchardat, à M. Morin, à la Réunion, pour son mémoire sur la culture de la canne à sucre et les établissements de sucrerie à l'île de la Réunion. — *Médailles d'argent :* sur le rapport de M. Barral, à M. Saunier, professeur de chimie à l'Ecole d'Alfort, pour ses recherches sur les rafles et les sphathes de maïs; sur le rapport de M. Passy, à M. Maupérin, vétérinaire, pour son Mémoire relatif à la statistique agricole et industrielle du canton de Vignbry (Haute-Marne).

Extension de l'instruction élémentaire. — Dans le département des Vosges, au tirage de 1869, il y avait 3 628 jeunes gens incrits sur les listes. Sur ce total, il en est 3 510 sachant lire et écrire, 18 sachant lire seulement, 59 illettrés, ne sachant ni lire ni écrire, enfin 41 dont l'instruction n'a pu être vérifiée. La moyenne des illettrés avait été de 1,91 0/0 pour 1868; elle n'est plus que de 1,62 0/0 pour 1869. C'est encore un progrès. Les cantons les plus mal partagés sont celui de Monthureux, dans l'arrondissement de Mirecourt, qui, sur 54 conscrits, en a encore présenté 3 ne sachant ni lire ni écrire, et le canton d'Epinal, qui compte 8 illettrés sur 1 590 conscrits. Par contre, il y a plusieurs cantons où l'on n'a pas trouvé un seul illettré : celui de Châtel, quoiqu'il eût 98 conscrits ; celui de Vittel, qui en a 87 ; ceux de Bulgnéville et de Châtenois, qui en ont chacun 73; celui de Coussey, qui en a 71 ; celui de Gérardmer, qui en a 62, dont 6, il est vrai, n'ont pu être examinés. N'est-ce pas une situation remarquable et véritablement digne d'envie? Le canton de de Schirmeck occupe aussi un excellent rang sur cet état. Il avait 133 conscrits inscrits, sur ce nombre, 129 savent lire et écrire, un seul ne sait que lire, et il en reste 3 dont l'instruction n'a pu être vérifiée.

Les récoltes en Algérie. — Dans l'arrondissement de Blidah, les vignobles sont réellement splendides. Les ceps sont littéralement chargés de grappes en fleurs. Les colons de Mouzaïaville assurent que de mémoire d'homme on n'a eu sous les yeux un spectacle plus magnifique. Les oliviers promettent aussi beaucoup. Suivant l'expression imagée d'un propriétaire, les arbres plient sous le poids des fleurs.

De Sétif, on écrit à l'*Algérien :* « Nous avons encore eu cette semaine un orage de grêle ; mais jusqu'à présent nous n'avons pas appris qu'il ait causé des dégâts. Ceux du précédent ont été limités dans une zone étroite ; mais là toute la végétation a été pilée comme dans un mor-

tier. Ces orages ont peut-être fait plus de bien que de mal ; car de nombreux champs d'orge qui paraissaient fortement compromis par la sécheresse ont reverdi de plus belle et se trouvent aujourd'hui dans un état luxuriant de végétation. Jusqu'à présent les blés sont magnifiques, et tout nous promet une abondante récolte, ce qui n'empêche pas les boulangers à maintenir leur pain blanc à 40 centimes le kilogramme. » — Dans la subdivision de Médéa, les récoltes promettent également d'être abondantes.

Hippophagie. — La consommation de la viande de cheval continue à faire des progrès ; ainsi, on a abattu pour la boucherie à Paris,

en 1866,	902	chevaux qui ont donné	180 400	kil. de viande.
1867,	2 152	—	430 400	—
1868,	2 421	—	484 200	—
1869,	2 758	—	551 600	—

Les résultats connus pour les cinq premiers mois de 1870 sont plus satisfaisants encore.

La fabrication du saucisson de viande de cheval s'améliore aussi de jour en jour. Les premiers essais laissaient beaucoup à désirer; mais aujourd'hui cet aliment peut rivaliser avec les saucissons ordinaires, quoiqu'ils soient à un prix moitié moins élevé. Il y a même, près de Beaucaire, une fabrique dont les produits sont de qualité supérieure; aussi le comité de la viande de cheval, dans sa dernière séance, a-t-il décerné au facricant, M. Vincent Giraud, une médaille d'honneur. En décernant cette médaille, le comité a voulu donner en outre à M. Giraud un témoignage de satisfaction pour la persévérance qu'il met depuis trois ans à demander l'autorisation d'ouvrir à Beaucaire une boucherie de viande de cheval, autorisation qui lui a été accordée, par arrêté préfectoral, le 18 juin 1869, puis retirée, on ne sait pourquoi, le 30 juillet suivant.

CORRESPONDANCE DES MONDES

—

Les arènes de Paris. — *Lettre de M. de la Follye.* — Je viens de lire en tête du numéro du 9 juin du journal les *Mondes* un article fort intéressant sur les arènes de Paris et je vous demande la

permission de vous soumettre quelques observations au sujet de cette découverte archéologique.

J'ai visité, il y a environ un mois, les arènes de Paris et je les ai trouvées telles que votre journal les décrit sommairement. J'ai pu admirer le soin avec lequel les fouilles sont dirigées et s'exécutent, et constater l'empressement du public à visiter les travaux ainsi que l'intérêt qu'il apporte à la conservation de ces ruines.

J'ai eu aussi l'heureuse chance d'entendre, la moitié à peu près, d'une conférence fort intéressante et très-bien faite par M. l'abbé Michon ; mais, ce n'est pas sans étonnement que je l'ai entendu conclure que les arènes de Paris sont de construction romaine, et que les dépouilles humaines enfouies dans leur sol sont très-probablemeut des squelettes de martyrs.

Il est toujours doux au cœur d'un archéologue de pouvoir attribuer la plus haute antiquité possible au monument qu'il considère et le sentiment chrétien qui anime M. l'abbé Michon, l'entraînant sur cette pente, paraît l'avoir conduit à espérer que les squelettes appartiennent à des martyrs.

Malheureusement, ces conclusions me semblent fort discutables : d'abord, le monument n'a aucun des caractères qui distinguent les constructions romaines, ni ceux de l'ampleur, de la grandeur, de l'élégance dans les formes, ni intrinsèquement ceux de l'emploi des matériaux. On ne rencontre aux arènes de Paris aucun indice gallo-romain, ni les rangs de briques, ni le petit appareil des Thermes, ni les joints profonds et spéciaux, ni l'appareil à feuilles de fougère, ni même l'opus incertum. C'est une maçonnerie réglée à joints pleins, assurément antique et d'apparence évidemment mérovingienne.

On trouve, d'ailleurs, dans une brochure qu'on vend à la porte des arènes et signée de M. Ponton d'Amécourt, un argument en faveur de ma proposition. C'est un texte, le plus ancien, nous dit le savant archéologue, au sujet des arènes de Paris. Il est extrait de Grégoire de Tours qui raconte que Chilpéric fit construire des arènes à Soissons et à Paris pour donner des fêtes au peuple. Evidemment, personne ne pouvait mieux que Saint-Grégoire de Tours savoir ce que faisait Chilpéric dont il était le contemporain et avec qui il avait des rapports personnels. Il est bien clair aussi que, si Paris eût eu ses arènes, le roi mérovingien ne se serait pas donné la peine d'en construire d'autres. Si le texte cité était moins net, on pourrait supposer qu'il ne s'est agi que d'une réparation qui aurait porté sur des arènes romaines, mais le mot *ædificare* ne permet pas le doute. Les arènes de Paris sont donc celles de Chilpéric.

Or, vers la seconde moitié du sixième siècle, l'époque des martyrs était depuis longtemps close, les restes humains découverts aux arènes n'appartiennent donc pas à des martyrs.

Je me garderai d'avancer, sans plus de renseignements, une conjecture quelconque sur l'origine des squelettes; je crois seulement pouvoir faire remarquer, au sujet des arènes, qu'il n'est pas nécessaire que leurs ruines remontent à quelques siècles de plus pour devenir respectables. Agées de treize siècles, elles méritent assez d'être conservées pour que la ville de Paris fasse, dans ce but, l'effort que lui conseillera sa situation financière; mais, ce qu'il importait dès à présent, c'était d'empêcher la pensée des lecteurs des *Mondes* de s'égarer au delà de la vérité à la suite d'un sentiment excellent, sans doute, mais véritablement un peu trop empreint d'enthousiasme en faveur de l'antiquité.

Il est, à mon avis, surtout utile que l'archéologie se maintienne toujours exactement dans le champ d'une discussion scrupuleuse si elle veut continuer de mériter la confiance des érudits.

M. Lecoq de Boisbaudran. — **Dernière réponse à M. Leray.** — « Dans sa note du 26 mai (*Mondes*), M. Leray déplace complétement la question qui nous divise, car il ne s'agit nullement de savoir quelle est l'hypothèse la plus plausible de ses courants d'éther ou de mes vibrations longitudinales.

La question, ramenée à son point de départ, est celle-ci : *Après la lecture de la note de M. Leray* (Comptes rendus, 6 *septembre* 1869), *était-il possible de se douter que l'auteur n'admettait pas l'exactitude de la loi de Newton*?

Évidemment non.

Par conséquent, j'étais parfaitement autorisé à réfuter cette note et je le suis aujourd'hui à réclamer la priorité des idées que j'ai émises à cette époque.

Je ne doute nullement de la sincérité des allégations de mon compétiteur, et votre témoignage, monsieur, ne fait que me confirmer dans cette opinion; mais là n'est pas la question. J'avais moi-même communiqué mes idées, il y a deux ans, à un ou deux amis scientifiques : je ne m'en suis cependant pas réclamé, par la raison toute simple que M. Leray ne pouvait pas avoir eu connaissance de mes recherches, de même que je ne pouvais pas déduire de sa note des conséquences contraires aux énoncés qu'elle contenait.

Permettez-moi, je vous prie, monsieur, d'ajouter encore qu'il est difficile de comparer l'omission volontaire que M. Leray a faite d'une

partie importante de sa théorie, dans la note assez longue qu'il a publiée aux *Comptes rendus*, avec le retranchement (indépendant de ma volonté) d'un passage de ma courte note, passage qui n'était que le développement d'un énoncé facile à comprendre et qui, je le répète, a probablement été supprimé par MM. les secrétaires perpétuels comme étant jugé superflu dans une communication académique. »

BIBLIOGRAPHIE

Eléments de chimie minérale ou synthétique, *par le D*r *Sacc, professeur à l'Académie de Neufchâtel, etc.* — (Grand in-18° de 364 pages; Eugène Lacroix, rue des Saints-Pères, 51, 1870). — « Le but de la chimie, dit le docteur Sacc, est de découvrir la constitution réelle de tous les corps, de les analyser, et puis de les recomposer; cela lui est possible pour la chimie minérale ou inorganique, à laquelle nous proposons de donner le nom de chimie *synthétique*, en réservant celui de chimie *asynthétique* pour la chimie organique, dont les objets ne peuvent, à bien peu d'exception près, être reproduits dès qu'ils ont été altérés. » Après avoir ainsi expliqué le titre de son livre, le docteur Sacc expose la méthode de classification qu'il a adoptée : « En nous laissant guider par l'expérience seule, dit-il, en mettant de côté toute idée préconçue, nous sommes arrivé à trouver un cadre assez large pour embrasser tous les corps connus et recevoir tous ceux qui sont à trouver encore; mais ce qui nous a le plus frappé, c'est de voir presque tous les groupes naturels des autres systèmes rester intacts dans notre méthode, qui rompt au contraire ceux qui sont forcés, pour en former d'autres bien plus simples. Cette méthode a d'ailleurs l'immense avantage de s'appliquer aux deux branches de la chimie, et de supprimer dans la chimie asynthétique tout ce fatras de corps hypothétiques qui, sous le nom de radicaux organiques, en encombraient le champ et en rendaient l'étude impossible à tous, sauf à quelques rares adeptes. Elle sert d'ailleurs à relever les caractères essentiels des substances appartenant à cette classe et dont les formules, changées sans cesse, ne se plient, sous ce rapport-là, pas plus que sous celui de la nomenclature, à aucune espèce de classification. » Telles ont été les vues générales de l'auteur dans cette classification, dont les détails ne pourraient trouver place ici, et doivent être étudiés dans

l'ouvrage même. Nous appellerons aussi l'attention sur les idées que l'auteur émet en traitant du nitrogène (page 97 et suiv.), idées sur lesquelles nous reviendrons quelque jour. Bien que l'ouvrage qui nous occupe ait l'apparence d'un simple abrégé, et que l'auteur déclare n'avoir eu en vue que « d'offrir à l'étudiant une idée nette de l'état de la chimie pure et industrielle au XIXe siècle, » le docteur Sacc est un homme de trop de valeur pour n'avoir pas imprimé à son travail un cachet que n'ont pas les abrégés ordinaires. Du reste, il dit quelque part : « La voie que nous avons tracée est nouvelle, » ajoutant avec une aimable modestie : « ce qui nous a exposé à commettre bien des omissions, voire même des erreurs. » Dans tous les cas, si son ouvrage a quelques défauts, on ne saurait lui reprocher ceux qui déparent trop souvent les abrégés, c'est-à-dire la banalité et l'insignifiance.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,

par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

—

La santé publique à Paris du 5 au 11 juin. — Il y a aujourd'hui une diminution considérable sur le chiffre de la mortalité générale. Il était la semaine dernière de 1174 décès ; il est cette semaine de 1058. Pendant la semaine correspondante du mois dernier, il était monté à 1210.

Voici comment ils se répartissent du 5 au 11 juin : Variole, 165, scarlatine 16, rougeole 20, fièvre typhoïde 12, érysipèle 9, bronchite 64, pneumonie 70, diarrhée 14, dyssenterie 2, choléra 5, angine couenneuse 10, croupe 11, affections puerpérales 4, affections chroniques ou accidentelles 656.

Comme la semaine dernière, les deux maladies dominantes : la variole et la pneumonie donnent une diminution et nous espérons que nous allons enfin entrer dans une période de décroissance de l'épidémie.

Et à ce propos nous croyons intéressant de reproduire ici le tableau de mortalité par la variole suivant les saisons à Paris, à Londres, à Vienne et à New-York, que le docteur Vacher a donné dans sa belle *Etude statistique sur la mortalité en* 1865.

Saisons.	Paris.	Londres.	Vienne.	New-York.
Hiver.	150	194	21	35
Printemps. . .	88	149	13	84
Été.	129	147	16	73
Automne . . .	398	156	67	202
Total. . .	765	646	117	394

De ce tableau, il résulte que le maximum de fréquence de la variole est en hiver et en automne, et que Vienne, New-York et Paris donnent une mortalité élevée par cause de variole pour ces deux saisons.

Vertige stomacal produit par l'abus du tabac à fumer. — On vint me chercher en toute hâte, au mois d'août dernier, pour donner mes soins à un ancien diplomate qui, me disait-on, était menacé d'une attaque d'apoplexie. C'était un homme de soixante ans environ, grand, élancé, sec, nerveux, comme on dit vulgairement, et paraissant bien constitué, grand amateur de bonne chère, et que j'avais déjà soigné pour des accès de goutte, cette croix de Saint-Louis de la galanterie, comme disait Voltaire.

Je trouvai mon homme étendu dans un fauteuil, le visage pâle, défait. Il avait toute sa connaissance, et je pus avoir de lui des détails sur son état. Il me raconta que la veille, il avait dîné en ville assez copieusement; qu'après le dîner, il avait fumé outre mesure, et qu'il attribuait le malaise qui le tourmentait à cet abus du cigare qui, plusieurs fois déjà, lui avait joué de mauvais tours. Malgré la pâleur du visage, mon malade avait les mains et la tête brûlantes, et il accusait un sentiment de chaleur inusité et de l'ardeur à l'épigastre. Les fonctions digestives étaient complétement troublées; il y avait des éructations acides non nidoreuses, de la constipation, des étourdissements et un peu d'intermittence du pouls.

Je lui demandai pourquoi il était resté ainsi dans l'immobilité la plus complète; il me répondit que s'il voulait seulement lever la tête pour regarder au-dessus de lui, les objets se mettaient à tourner et qu'il avait parfois des maux de cœur; mais aussitôt qu'il inclinait la tête en bas, qu'il fermait les yeux, quil restait immobile, il n'éprouvait plus rien. Il a eu, la dernière nuit, le sommeil très-agité, il a fait des rêves pénibles, et, chose étrange, son lit tournait de haut en bas dans le sens vertical.

J'avais là, comme on le voit, la description assez exacte du *vertige à stomacho læso*, donnée par Trousseau, il y a une quinzaine d'années.

Voulant pousser l'expérience jusqu'au bout, je demandai au malade de se baisser en ployant le corps; il n'éprouva aucun malaise, les veines du front devinrent un peu saillantes, voilà tout. Mais en se relevant et en regardant en haut, il s'écria : « Tout tourne, tout tourne ! »

La famille était là, dans l'anxiété la plus grande, me pressant d'agir et prenant le rôle du médecin, comme cela arrive souvent; elle me *prescrivit* d'avoir à ouvrir la veine. Je résistai, comme bien on pense, et je jugeai inutile de donner des motifs de mon refus. Mais je mis à

profit quelques minutes que je passai seul avec mon malade pour l'engager à résister avec moi, et il me seconda parfaitement.

Je prescrivis le repos, une diète légère, quelques paquets de magnésie calcinée et de la tisane de gentiane. Le surlendemain, mon homme était gaillard comme s'il n'avait rien éprouvé. Je le menaçai alors, s'il faisait encore des débauches de tabac, de voir revenir tous ces accidents; car on sait que le vertige de l'estomac est très-sujet à récidive.

Au mois de décembre dernier, après une soirée et une nuit passées au cercle à jouer et à fumer, mon client fut pris exactement des mêmes accidents, qui cédèrent encore et très-rapidement à la même médicadication. Il m'avoua qu'il avait fumé cinq cigares en sept heures.

Cette fois, la leçon profita, et depuis cette époque, il ne fume plus que deux cigares par jour, sans qu'on puisse le faire dévier de cette habitude; malgré des excès de table et autres assez fréquents, il n'a pas eu un moment de vertige depuis le mois de décembre dernier, ni aucun trouble dans les fonctions digestives. — EM. DECAISNE

—

L'oxygène dans les maladies. — L'emploi de l'oxygène comme remède dans les maladies a beaucoup augmenté depuis quelques années, et à mesure qu'on en connaît mieux les effets et les propriétés, on éprouve davantage le besoin d'un procédé économique pour le préparer. Le docteur Hudson H. Smith, de cette ville, a publié dernièrement les résultats des expériences faites avec l'oxygène sur les animaux inférieurs, et il a aussi fait connaître l'action de ce gaz employé comme remède dans un grand nombre de cas où il a été ordonné avec succès.

Il paraît, d'après ces expériences, qu'un homme peut aspirer de l'oxygène pur presque indéfiniment. Les exemples que l'on cite comme contraires à cette théorie sont tous entachés d'erreurs, parce que le malade n'aspirait pas de l'oxygène pur, mais mélangé aux produits de sa respiration. Lorsqu'on administrait de l'oxygène pur, il ne produisait pas de mauvais effets. Le docteur a trouvé qu'une souris avait vécu quatre jours dans de l'oxygène pur, et elle y aurait probablement vécu indéfiniment si on lui avait donné de la nourriture. On avait placé l'animal sous une cloche sur une toile métallique, avec de la potasse caustique pour absorber l'acide carbonique, et d'autres dispositions pour enlever l'humidité et les autres matières organiques sorties des poumons. On faisait arriver continuellement de l'oxygène à la souris, et elle respirait sans difficulté.

Le docteur Smith a reconnu que l'oxygène diminuait l'urée et dé-

truisait l'acide urique. Il augmente la nutrition et fait accroître les chairs, de sorte qu'une personne qui en respirerait tous les jours engraisserait bien vite. Dans les cas de consomption, il aide aussi à la nutrition et à la respiration; des personnes dont les poumons étaient gravement attaqués, pthysiques au dernier degré, ont vécu longtemps après avoir été abandonnées par les médecins. Dans les cas de diphthérie, de croup, d'asthme, et d'autres maladies où la respiration est difficile, le gaz oxygène a procuré un grand soulagement. On cite encore des exemples de guérison par l'oxygène chez des personnes qui avaient été empoisonnées par l'opium, et tout récemment encore, par une dose excessive d'hydrate de chloral. On ne saurait croire combien de maladies qui avaient résisté à d'autres remèdes ont été guéries par le gaz oxygène. Il y a maintenant dans la ville de New-York plus de soixante personnes qui usent du gaz oxygène d'après les conseils des médecins, et le besoin en a tellement augmenté qu'un service régulier a été établi pour le fournir en toute quantité, avec des sacs en caoutchouc et tout ce qui est nécessaire pour le respirer, de même que les médecines sont dispensées par les pharmaciens. Le gaz est condensé dans des cylindres de différents volumes et se vend au prix de trois dollars les cent gallons (454 litres), qui peuvent être condensés en un pied cube (28 litres). C'est un bon exemple du progrès des sciences appliquées que l'oxygène soit devenu un article de commerce, et que le prix en ait été abaissé à un degré qu'on n'aurait pas cru possible jusqu'ici. Dans les lieux où l'on ne peut pas se procurer l'oxygène, comme à New-York, le docteur Smith recommande de le préparer avec un mélange de chlorate de potasse et d'oxyde noir de manganèse, et il a imaginé un appareil simple pour cette préparation. On met le mélange dans un tube de métal fermé à une extrémité, et on le chauffe par sections. Lorsqu'une section a donné tout le gaz qui pouvait s'en dégager, on applique la chaleur à la section voisine. On évite ainsi de chauffer tout le mélange à la fois, et l'on diminue les chances d'explosion. On lave le gaz pour le débarrasser du chlore ou de l'acide carbonique qui pourrait le souiller, et on l'aspire avec les narines appliquées à l'ouverture des sacs en caoutchouc. (*Journal of applied Chemistry*, mai 1870.) La production en grand de l'oxygène absolument pur par les procédés ne M. Tessié du Motay sera donc un grand bieufait.

Préservatif contre les épidémies. — Nous nous faisons l'écho de la note suivante, publiée par M. Quesneville, sur la préparation et l'usage de l'eau phéniquée, préservatif très-recommandé des épidémies en général et de l'épidémie de petite vérole en particulier.

L'acide phénique, quand il est d'une pureté absolue, fond à la température, non plus de 28 à 34 degrés, mais seulement de 40 degrés.

C'est ce dernier acide, seulement, dont il faut faire usage pour l'emploi médical et le seul que nous employons.

Sous cet état, l'eau peut en dissoudre six pour cent de son poids et pas plus, à moins que l'on y ajoute de l'alcool.

Nous appelons donc eau phéniquée saturée, l'eau qui renferme six pour cent d'acide phénique ; et eau phéniquée demi-saturée, celle qui n'en contient que trois pour cent ou la moitié.

Cette dernière étant suffisante pour l'emploi, nous ne nous servons que de celle-là pour éviter des accidents avec l'eau saturée qui est très-caustique. *Motif de prudence et non d'économie.*

Pour se servir de notre eau phéniquée demi-saturée, en boisson, il suffit de mettre cinquante grammes de notre eau ou trois cuillerées à potage dans un litre d'eau, et de boire la dite eau aux repas et le matin en se levant, de manière à boire trois ou quatre verres par jour. On peut arriver au même dosage en mettant une demi-cuillerée de cette eau dans un verre d'eau.

Du reste, on peut être guidé par le goût ; si, en effet, l'eau paraît désagréable, on n'a qu'à l'étendre, de même qu'on peut la rendre plus forte sans inconvénient.

A cinquante grammes d'eau phéniquée demi-saturée, on a exactement un gramme cinquante centigrammes d'acide phénique en dissolution dans un litre d'eau.

C'est la dose que nous employons depuis plusieurs années et qui a été jugée suffisante.

Nous engageons le public à suivre cette prescription et aucune de celles que les journaux donnent de temps en temps.

Le médecin, dans l'état de maladie, devra naturellement augmenter cette dose ; mais comme simple préservatif, elle est suffisante.

Les personnes qui ne pourraient boire cette eau, pourront la remplacer par quelques-unes de nos pastilles phéniquées, cinq à six par jour et davantage, si le goût sucré ne les dégoûte pas (1).

Les formules qui précèdent venaient de M. le docteur Déclat, dont personne n'ignore la très-grande expérience en fait d'administration de l'acide phénique, et cependant l'inventeur du phénol a osé les proclamer dangereuses dans une note que plusieurs journaux se sont trop

(1) Prix du flacon d'eau phéniquée, demi-saturée, d'un quart de litre, avec lequel on peut faire 5 litres de boisson, 1 fr. 40 c. — Prix du flacon de pastilles phéniquées, 1 fr. 40 c. — Rue de Buci, 12, faubourg Saint-Germain.

empressés de reproduire. M. Bobœuf affirmait que l'eau dissout au plus 2 pour cent d'acide phénique. M. Déclat lui a victorieusement répondu.

Je ne sais pas où M. Bobœuf peut avoir puisé le droit qu'il s'attribue, à propos du phénol et de l'acide phénique, de faire la leçon aux médecins en général et en particulier à celui qui a appliqué, le premier, cet acide au traitement de certaines maladies. Je me contenterai de répéter que les doses que j'ai indiquées sont celles qui doivent être employées; je les prescris depuis près de dix ans, elles m'ont permis de guérir beaucoup de malades... sans avoir jamais empoisonné personne. Il est vrai que cela était ignoré il y a dix ans, mais aujourd'hui, médecins, savants, industriels, connaissent cette vérité, et M. Bobœuf est probablement le seul à l'ignorer encore.

Ce que dit cet honorable industriel de la solubilité de l'acide phénique dans l'eau, prouve qu'il n'a aucune connaissance chimique de cet acide et qu'il ne l'a probablement jamais vu qu'à l'état d'impureté ou de *phénol.* Mais il lui suffira de demander des renseignements dans la première bonne officine venue pour apprendre que la solubilité de l'acide phénique pur dans l'eau est, non pas de 2 0/0 comme il l'affirme pompeusement; mais d'au moins 5 0/0 (50 grammes pour un litre).

Quant à la substitution du *phénol* à l'acide phénique, que préconise M. Bobœuf, à titre, je le répète, de simple industriel et non de médecin, tout ce que j'en puis dire de moins défavorable, c'est de n'en rien dire du tout. Il faut seulement que le public inexpérimenté sache bien que l'acide phénique pur est un produit parfaitement déterminé, connu de tous les chimistes et de tous les pharmaciens instruits, constant dans son action, — chose essentielle — tandis que la substance dite *phénol-Bobœuf* est de l'acide phénique impur plus ou moins combiné à de la soude et dont M. Bobœuf est seul à connaître la composition, — mais dont il ignore absolument, ainsi que tout le monde, l'action physiologique et l'action thérapeutique. — F.-M.

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Effets physiologiques de la foudre, *par* M. le docteur Richardson. — La grande bobine d'induction de M. le professeur Pepper a fourni dernièrement à M. le docteur Richardson l'occasion d'exécuter, à l'institution polytechnique de Londres, un grand nombre d'expériences extrêmement intéressantes sur les effets que les animaux

éprouvent sous l'influence des chocs électriques. Nous allons en extraire les faits les plus intéressants.

1° Absence d'action perceptible sur le cœur ; quoique cependant on ne doive pas oublier que les battements de cet organe peuvent continuer, même quand on ne les entend plus. 2° Absence d'action réflexe ; dans les batraciens néanmoins cette circonstance n'indique pas toujours la mort. 3° Diminution de la chaleur animale dans les cavités du corps. 4° Décoloration des tissus semi-transparents ; ce qui ne constitue pas cependant un caractère indubitable. 5° Rigidité musculaire. Lorsqu'elle est générale, on peut la regarder comme une preuve certaine de la mort ; mais si elle n'est que locale ou partielle, on ne peut se prononcer, à moins qu'elle n'affecte les muscles essentiels à la vie ; par exemple, ceux de la respiration. 6° La coagulation du sang dans les veines ; c'est un signe irréfragable de la mort. Si en ouvrant la plus forte veine qu'il soit possible d'atteindre, on trouve le sang coagulé, on ne doit conserver aucune espérance de rétablir la respiration. 7° La décomposition est d'ailleurs la preuve finale et suprême de la mort. Quant aux traces laissées sur les corps par la foudre, on sait que beaucoup de rapports, dont plusieurs ont été cependant contestés, en ont donné la description. Ces traces sont : 1° des brûlures ; 2° des traces de substances métalliques ; 3° des ecchymoses ; 4° des impressions supposées d'arbres ou de palissades ; 5° la chute des poils. 1° *Les brûlures* ont paru plus profondes lorsqu'il n'y a pas eu perte de la vie, que quand le choc a été fatal ; elles ont été plus ou moins graves, et ont varié depuis le simple roussi, jusqu'à la cautérisation profonde. Les épingles et les autres objets métalliques de toilette ont souvent occasionné des atteintes locales sérieuses, sur les places comprises entre les pointes. 2° *Les traces de substances métalliques* avaient été révoquées en doute par Faraday et par d'autres physiciens ; mais le docteur Richardson a reconnu par expérience que le corps peut recevoir faiblement l'impression des ornements ou des autres objets qu'il porte. Dans ces occasions, les marques étaient de pures ecchymoses ; et, pour qu'elles se fussent produites, il avait fallu que le corps eût opposé une résistance. Ce n'étaient pas des brûlures faites par le métal échauffé, comme pourraient en occasionner, dans des circonstances favorables, de simples étincelles électriques. 3° On a quelquefois observé des ecchymoses ; par exemple, dans le cas du professeur Richmann, de Saint-Pétersbourg, qui fut tué, pendant une expérience, en 1753. 4° Les figures arborescentes ont, à tort, été regardées comme des impressions d'arbres, etc. Elles ne sont réellement, comme l'a démontré Beccaria, il y a déjà 110 ans, que les traces des veines super-

ficielles du corps. Le docteur Richardson a réussi, en effet, à faire paraître l'esquisse des veines sur l'oreille d'un lapin qu'il a tuépar la décharge d'une batterie de Leyde. 5° La chute des poils a été observée dans quelques cas où le système nerveux avait été attaqué.

Quantités de pluie tombées annuellement sur différents points du globe. — Ces quantités sont des moyennes annuelles, destinées à fournir des points de comparaison. Nous les empruntons à l'*Engineer*.

Madras, 1^m,399 ; Bombay, 1^m,905 ; Canton, 1^m,981 ; Sierra-Leone, 2^m,210 ; Rio-Janeiro, 2^m,260 ; Barbade, 1^m,828 ; Vera-Cruz, 4^m,648 (*sic*) ; Bergen, 2^m,260 ; Stockholm, 0^m,500 ; Copenhague, 0^m,471 ; Bruxelles, 0^m,761 ; Naples, 0^m,760 ; Rome, 0^m,784 ; Paris, 0^m,575 ; Saint-Pétersbourg, 0^m,448 ; Londres, 0^m,559 ; Oxford, 0^m,688 ; Cork, 1^m,016 ; Dublin, 0^m,609 ; Glasgow, 0^m,542 ; Aberdeen, 0^m,733 ; Manchester, 0^m,914 ; Liverpool, 0^m,863 ; New-York, 0^m,727 ; Cambridge, 1^m,130 ; Albany, 1^m,033 ; Baltimore, 1^m,040 ; Nouvelle-Orléans, 1^m,328 ; Cincinnati, 1^m,235 ; San Francisco. 0^m,558 ; Washington, 1^m,046 ; Halifax, 1^m,103 ; Saint-John, NB, 1^m,069 ; Toronto, 0^m,800 ; Montréal, 0^m,914 ; Québec, 0^m,993.

Affaissement remarquable du sol, à Saint-John. — Il est arrivé dernièrement un phénomène peu rassurant, au port de Saint-John, New-Brunswick. Un matin, de bonne heure, au moment où commençait une chute abondante de neige, et où s'élevait un vent assez violent, on entendit dans toutes les maisons voisines du port un bruit étrange, semblable à celui qui avait accompagné le tremblement de terre du 22 octobre dernier, et l'on s'aperçut que le vieux bac, au lieu d'être resté à 2 mètres environ au-dessus de la surface des eaux, avait été complétement enlevé. Une partie de son tablier, d'environ 6 mètres sur 21 mètres, s'était séparée et plongeait verticalement dans l'eau. Un mur de revêtement, de 100 ou 200 mètres de longueur, s'était écroulé, et avait laissé les terres du quai sans soutien. En sondant la place où, la veille encore, existait un enrochement qui s'élevait à 2^m,43 au-dessus de l'eau, on trouva 10^m,92 de profondeur. Près de l'endroit où une portion du quai s'est écroulée, et où un navire de force moyenne touchait quand la mer était basse, on trouve maintenant, à la fin du reflux, 10^m,92 et 12^m,75 d'eau. Une des bouées de MM. Adams, amarrée à 120 mètres ou 150 mètres environ du rivage, a disparu, et lorsque la marée atteint son point le plus bas, le courant fait clapoter l'eau à son passage par-dessus. Comme la hauteur de la

surface liquide varie d'environ 9 mètres dans le port de Saint-John, et que la chaîne de cette bouée avait un excès de longueur de plusieurs mètres, on en conclut que, sur ce point, le fond est descendu de 16 à 18 mètres. Cet affaissement, autant qu'il en faut juger, a embrassé une surface d'environ 120 ares.

Les phénomènes de ce genre ayant dû être beaucoup plus fréquents et plus étendus aux époques des convulsions de notre globe, peuvent donner sans doute l'explication de beaucoup de paradoxes paléontologiques.

Quelques nouveaux détails sur les télégraphes de l'Inde. — Le succès de la pose du câble sous-marin du télégraphe anglo-indien et l'ouverture de son service public ont, d'après le *Mechanics' Magazine*, fait obtenir des résultats admirables sur la rapidité de transmission des messages. On a pu établir ainsi une sorte de concours de vitesse entre le nouveau télégraphe, presque entièrement sous-marin, et celui de la Compagnie indo-européenne, consistant presque totalement en fils aériens. On reçoit maintenant des messages de la veille, et dans beaucoup de cas du jour même, et la perfection du système est telle que l'on peut aisément devancer l'heure ou plutôt le mouvement de la Terre. Les communications ont lieu par le système de relais automatiques de MM. Siemens qui permet de télégraphier directemeut jusqu'à Téhéran, et qui sera bientôt en activité jusqu'à Kurrachee et Bombay. Aussi longtemps que la ligne restera en son état, ce système paraît devoir être le plus rapide. D'un autre côté, cependant, on rend le meilleur témoignage du fonctionnement de la ligne sous-marine, par la Méditerranée et la mer Rouge, mais comme cette ligne fait passer les messages par les lignes italiennes et françaises, on ne peut la considérer comme parfaite. Néanmoins, lorsque le câble sera établi entre Falmouth, Lisbonne, Gibraltar et Malte, l'Angleterre possédera une ligne sous-marine complète, et la question du mérite relatif des deux entreprises rivales sera en pleine voie de solution. Or, ce câble est aujourd'hui terminé; la *Scanderia* en a déjà chargé plus de 1 100 kilomètres, et est partie pour Malte; l'*Edinburgh*, qui était en charge vers le 15 avril, en avait alors embarqué 1 000 autres kilomètres.

Pêche et chargement des glaçons à la vapeur. — On emploie, près du lac Michigan, la vapeur à pêcher et à charger les glaçons. Un train de wagons est conduit par un branchement près du bord de l'eau; on amarre les larges glaçons à la locomotive, dont la

traction les remorque et les amène à terre. On peut ainsi charger six wagons en une heure.

Moyen de reconnaître la présence de l'alcool amylique. — L'usage intérieur de l'alcool amylique, même en petite quantité, présentant des inconvénients, on a cherché les moyens d'en constater rapidement la présence dans les esprits du commerce. On y parvient en versant dans une éprouvette une petite quantité du liquide suspect, mêlée avec un égal volume d'éther pur rectifié et un égal volume d'eau. Lorsqu'on a remué doucement le tout, l'éther se sépare et vient à la surface entraînant en dissolution l'alcool. On enlève ce liquide avec une pipette, et on le laisse évaporer spontanément en abandonnant l'alcool amylique dont l'odeur désagréable est facilement reconnaissable.

Machine à trancher la houille de M. Bidder. — On a dernièrement fait à la houillère d'Isworth, près de Newcastle, des expériences sur la machine de M. Bidder, servant à trancher la houille, au moyen d'une scie circulaire. Les effets ont été extrêmement satisfaisants, car on a, en 35 minutes, abattu 25 000 kilogrammes de houille qui, contrairement aux résultats des procédés ordinaires, se composaient de très-gros morceaux. Par la seule absence des menus, ce système paraît devoir présenter, dans certaines localités, de grands avantages aux propriétaires de houillères.

Singularité observée dans le tir de l'artillerie. — On a fait dernièrement en Angleterre des expériences qui ont révélé un phénomène remarquable dans le tir de l'artillerie. Quelques précautions que l'on ait prises pour rapporter exactement avec un théodolite, le niveau du centre de la cible à celui du centre des pièces tirées, on a vu le projectile frapper le but à $0^m,26$ environ plus haut que ne l'avait indiqué le calcul, tandis que l'action de la gravité eût dû le faire baisser d'environ $0^m,050$. Il est probable que ce fait s'explique par l'effet du recul qui se ferait sentir avant que le projectile eût quitté la pièce, et qui aurait pour effet d'en élever un peu la bouche. Pour un canon de 5 kil. 44 de balle, se chargeant par la culasse, l'angle ainsi formé avec l'horizon était d'environ 30', tandis que pour le canon de 4 kil. 08 du modèle de l'armée de l'Inde, canon qui se charge par la bouche, cet angle n'était que d'environ 13'. La différence vient probablement de ce que le projectile reste plus longtemps dans l'âme de la pièce chargée par la culasse que dans celle de l'autre pièce. Il est

bon de faire observer que, quand le canon est suspendu comme un pendule avec son axe parfaitement horizontal, le projectile frappe, au contraire, au-dessous du niveau calculé, ce qui s'accorde bien avec l'explication précédente.

Exploration sérieuse du Nil, *par* sir S. Baker. — On a organisé dernièrement une exploration du Nil, et, à en juger par les moyens employés, cette entreprise paraît devoir donner des résultats décisifs. Sir Samuel Baker doit, en effet, partir, accompagné de 1 700 hommes, pour la recherche des sources de ce fleuve. Les bagages, les provisions et une quantité de marchandises destinées au trafic avec les peuples riverains, ont été expédiés en avant. Des ingénieurs, des charpentiers de marine, 10 bateaux à vapeur et 30 navires à voiles doivent accompagner l'expédition. Les bâtiments nécessaires pour la navigation du lac Albert Nyanza seront construits sur place. Le rendez-vous de l'expédition est à Khartsum, au confluent du Nil Blanc et du Nil Bleu, et l'on remontera le premier jusqu'au point où il cessera d'être navigable.

Houille au détroit de Magellan. — Les *steamers* de la poste passent maintenant par le détroit de Magellan, occupé par le Chili qui y a formé quelques établissements autour desquels on a découvert de la houille. Malheureusement, ces circonstances, en rendant importante la possession du détroit, viennent de soulever une dispute de frontières entre les républiques du Chili et de Buenos-Ayres, dont la première réclame le détroit et dont la seconde prétend à la propriété de la Patagonie.

Minerais de tellure aux États-Unis. — M. Rœssler a dernièrement publié dans le *Journal of the Franklin Institute*, sur les minerais de tellure, une notice intéressante d'où nous extrayons ce qui suit :

A l'exception de la sylvanite (tellure graphique), on a trouvé dans les comtés de Calaveras et de Toulumne, en Californie, tous les minerais jusqu'ici connus de tellure, et même plusieurs espèces nouvelles, telles que la calavérite (tétratellurure d'or) et la métonite (sesquitellurure de nickel). Parmi quelques fragments envoyés du Highland, territoire de Montana, M. le D[r] Genth a découvert un nouveau minéral, la montanite (tellurate de bismuth), associé avec le tellurure pur de bismuth ou tétradymite. M. Genth a reconnu aussi une seconde variété de tétradymite contenant du soufre en même temps que du tel-

lure, dans un large spécimen feuilleté, provenant de *Oncle Sanis Lode*, près d'Héléna, Montana. Cette variété est associée au nouveau minéral, la montanite, à du quartz et à une petite quantité de tourmaline. Il contient 5 pour 100 de soufre et correspond à la formule $BiS^3+2BiTe^2$. La montanite, minéral jaunâtre, ayant un lustre semblable à celui de la cire, est le produit de la tétradymite et constitue un tellurate hydraté de trioxyde de bismuth. Ce minerai renferme beaucoup d'or, et l'on a trouvé qu'il pouvait donner pour 540 000 fr. de ce métal par tonne de 1 000 kilogr.

Le tellure natif se distingue par sa blancheur presque égale à celle de l'étain et par son éclat métallique. Il ne contient ni argent ni or.

Le tellurure d'or et d'argent trouvé dans la mine de Stanislas, comté de Calavera, Californie, présente quelques apparences singulières qui diffèrent du tellurure d'or et d'argent de Nagyag et d'Offenbanya, Transylvanie, par ses propriétés physiques et chimiques. Le tellurure d'argent et d'or, comme le tellurure d'argent, contient un peu de sélénium.

L'action du charbon dans un tube de verre sur le tellure de ce minéral est moins caractéristique que sur le tellure du même minéral tiré de Transylvanie ; mais on obtient une réaction très-intense en traitant, aussi dans un tube, le minerai par la soude et la poudre de charbon.

L'analyse des tellurures d'or et d'argent de la mine de Stanislas et de ceux des mines de Transylvanie a donné les résultats comparatifs suivants :

Mine de Stanislas (analyse au chalumeau).

Tellure.	35,40
Or	24,80
Argent.	40,60

Densité : — de 9 à 9,4.

Mine de Transylvanie (analyse de Velaproth).

Tellure.	60
Or	30
Argent.	60

Densité : — de 5,7 à 5,8.

La mine de Stanislas n'a encore été exploitée que très-incomplétement, le puits n'ayant qu'un peu plus de 61 mètres de profondeur. Le minerai se trouve dans des veines de quartz, de talc, d'ardoise et de spath calcaire, ayant souvent beaucoup d'étendue ; il est généralement très-riche.

Consommation du tabac en Angleterre, pendant les années 1867, 1868, 1869. — Cette consommation s'est élevée en 1869 à 0 kil. 680 par tête. En 1867, la quantité totale a été de 18 610 000 kil. En 1868, 18 710 000 kil. ; et en 1869, 18 910 000 kil. L'augmentation peut être attribuée à l'accroissement de la population. Plusieurs sortes de tabac paraissent être plus nuisibles que d'autres, et celle que l'on désigne sous le nom de *Shag* (rude), si fort en usage parmi les ouvriers anglais, semble être la pire de toutes.

ÉLECTRICITÉ

Recherches sur les croisements de courants électriques, *par M. le capitaine* TRÈVE. (*Suite.*) — Dans ma dernière note à l'Académie, communiquée par M. Jamin, j'ai indiqué les résultats produits par la rencontre de deux courants d'induction *simultanés* fournis par deux bobines de Ruhmkorff. Ces deux courants dont il s'agit sont *simultanés*, bien que discontinus, puisque c'est le même interrupteur Foucault qui met les deux machines en mouvement. Dans ce cas, si on lance sur le premier courant lumineux (fig. 1) *cd* le courant *ab*

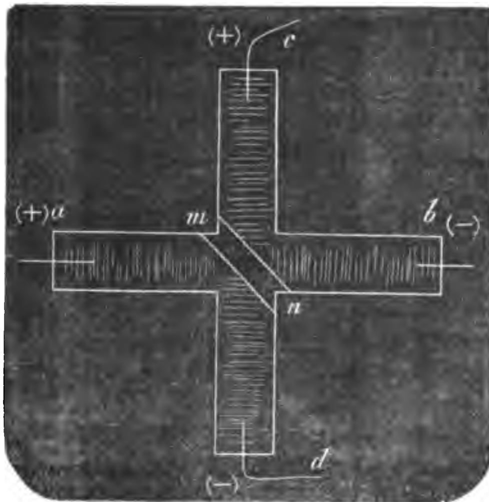


Fig. 1.

de la seconde machine, les deux courants ne se croisent plus que très-faiblement, le pôle positif *a* se rend au pôle négatif *d* de la première machine et le pôle positif *c* au pôle négatif *b* de la seconde machine. Ce phénomène se manifeste alors par deux beaux arcs lumineux laissant un intervalle *mn* obscur. L'électricité, on le voit, suit le chemin de moindre résistance.

L'étude de ce phénomène m'a conduit à une méthode très-simple, propre, je le crois du moins, à indiquer le véritable rôle que joue la terre dans les transmissions des courants télégraphiques.

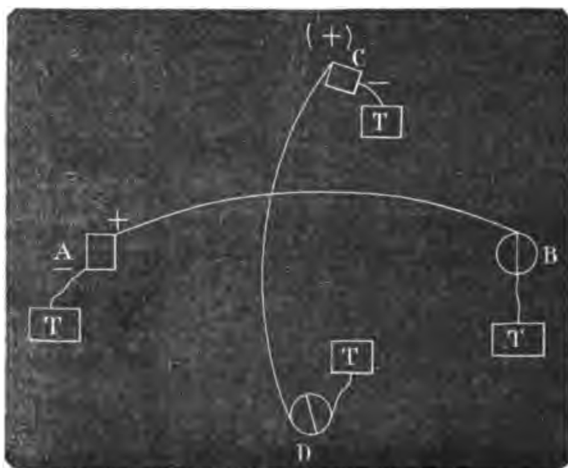


Fig. 2.

Supposons les postes A, B, C, D en croix (fig. 2) : la distance qui sépare A de B et C de D est de 4 mètres. Si de la station A, on lance sur B le courant d'un élément Daniel avec retour par la terre, nous constatons sur le galvanomètre de B une déviation de 10°.

Si, dans ces conditions, du poste C on envoie à D un courant de 2, 3, 4 Daniel, avec retour par la terre, qu'arrive-t-il?

Il se produit exactement le même phénomène que nous avons constaté dans le tube en croix. Le pôle positif de la pile en C va rejoindre le pôle négatif de la pile en A et réciproquement, c'est-à-dire que les deux courants se ferment réciproquement l'un par l'autre, et c'est ce qu'indique clairement le galvanomètre B. Dans le bassin où nous avons opéré à Auteuil, le courant lancé de A en B indiquait 10° à la boussole, nous lançons en croix de C en D un autre courant de 2, 3, 4

Daniel, chaque fois l'aiguille du galvanomètre constate cette intervention d'un second courant par des déviations de 40°, 50°, 60°.

Cette expérience montre donc que, à cette distance de 4 mètres, la terre joue le rôle d'un *véritable conducteur métallique*. Eloignons les postes A, B, C, D successivement de 1^{m}, 2^{m}, 3^{m} et plus, nous voyons l'effet du second courant s'accuser de moins en moins sur la boussole pour *s'évanouir complétement* à la distance de 6^{m},50 environ, pour les forces électriques mises en jeu.

Ce qui prouve que dès que les distances augmentent, la terre perd son rôle de conducteur et passe, par l'effet de sa masse, au simple état de *puisard*, de *réservoir commun*. Il est fort heureux que cela se passe ainsi; sans cela, l'emploi de deux fils (aller et retour) eût été absolument indispensable pour communiquer d'une station à une autre. Nous venons de voir par les expériences précédentes, en effet, que dès que la terre joue le rôle d'un conducteur, le (+) d'un appareil se ferme par le (—) de l'appareil le plus voisin, c'est-à-dire que l'électricité suit toujours la ligne de moindre résistance. Or, il est très-aisé d'admettre que dans le cercle de Paris, par exemple, le grand nombre de dépêches qui s'échangent dans la journée, il en est un bon nombre qui se transmettent *simultanément*. Si la terre avait conduit les courants, on aurait bien vite vu le courant de tel poste troubler la marche des appareils du poste le plus voisin, et c'est ce qui n'a pas lieu.

Cette étude intéressante nous avait tout naturellement conduit à nous rendre bien compte des belles expériences entreprises dans le même but par M. l'abbé Moigno et MM. Matteucci, d'une part, et Magrini, de l'autre; et nous croyons ne pas pouvoir mieux faire que de rappeler ici les conclusions de M. l'abbé Moigno, lors de la célèbre discussion à laquelle donna lieu la découverte de M. Bréguet chargé de suivre l'exécution du télégraphe électrique de Paris à Rouen. « L'intensité d'un courant envoyé de Paris à Rouen était doublée quand le retour s'opérait par la terre et non par un second fil conducteur. »

Quel est donc simplement le rôle admirable de la terre, écrivait M. l'abbé Moigno, a-t-elle été canal ou conducteur; a-t-elle subi dans toute la masse de son fluide neutre une suite de décompositions et de recompositions? Non, certainement non : mais elle a été un réservoir...

Nous nous bornons à cette citation de la page 264 de son *Traité de la télégraphie électrique*, et nous espérons que nos expériences seront une confirmation des appréciations si justes du savant abbé.

Je remercie cordialement M. Trève d'avoir mis hors de doute, par

une expérience simple et très-facile à répéter, ce fait capital du passage de la terre du rôle de conducteur au rôle de réservoir ou puisard, découvert implicitement par Steinheil quand il vit qu'on pouvait supprimer le fil de retour, qui est l'âme de la télégraphie.

Une cause d'erreur dans les expériences électroscopiques. — Sir Charles Wheatstone a appelé l'attention de la Société royale sur un effet électrique qui peut altérer les indications d'un électroscope et d'un électromètre. Dans le cours de quelques expériences de conduction et d'induction, il a été souvent arrêté par des résultats imprévus. Quelquefois il remarqua qu'il ne pouvait décharger l'électromètre avec son doigt, et qu'il était obligé, avant de commencer une autre expérience, de se mettre en communication avec un tuyau de gaz qui entrait dans la salle. Il ne put d'abord expliquer comment il se chargeait d'électricité, mais uue série d'observations et d'expériences lui donnèrent bientôt la vraie solution. Son corps s'était chargé lorsqu'il se promenait dans la salle. Lorsqu'il observa ce fait pour la première fois, le temps était au gel, mais il trouva que le fait se reproduisait quelque temps qu'il fît, pourvu que la salle fût parfaitement sèche. La condition la plus essentielle pour que le phénomène se produise paraît être que les bottes et les souliers aient des semelles minces et parfaitement sèches. Si les semelles sont polies par l'usure, les effets sont rendus plus intenses. En frottant les semelles contre le parquet ou le tapis, on sépare les électricités; le parquet prend l'électricité positive et les semelles l'électricité négative. Le parquet étant assez isolant empêche l'électricité positive de s'écouler dans la terre, tandis que la plante du pied, étant un bien meilleur conducteur, laisse passer facilement dans le corps la charge d'électricité négative. L'excitation est telle que, si trois personnes se tiennent par la main et que la première frotte le parquet avec la plante du pied tandis que la troisième touche avec son doigt le plateau de l'électromètre, une forte charge est communiquée à l'instrument.

Nouveau récepteur télégraphique *de* M. R. Francisque-Michel. — Cet appareil, qui donne des signaux imprimés à l'encre sur une bande de papier, comme dans le système Morse, est destiné aux câbles transatlantiques, ou, plus généralement, aux lignes sous-marines très-longues; sa très-grande sensibilité nous a vraiment surpris, car avec un seul élément Daniel, petit modèle, il fonctionne, et avec une vitesse bien supérieure à celle du galvanomètre Thomson, à travers un câble artificiel de M. Varley, présentant en résistance et en condensation les mêmes effets que le câble transatlantique.

Sur les lignes télégraphiques aériennes et souterraines, il peut se transformer très-simplement en relais pour la correspondance directe entre les grands centres européens et les grandes cités américaines, ce qui diminuerait considérablement les chances d'erreurs dans les dépêches, le nombre des opérateurs étant réduit à deux, le transmetteur et le receveur.

Cet appareil a sur le galvanomètre Thomson, récepteur actuellement employé sur les câbles, l'immense avantage d'imprimer les dépêches, et de permettre ainsi le contrôle; son introduction sur les lignes transatlantiques permettra de réduire le personnel de moitié et de supprimer la fatigue énorme de l'employé condamné à suivre sur l'échelle les déplacements de l'indice lumineux.

Espérons donc que, d'ici à très-peu de temps, le récepteur de notre jeune ami sera mis à l'essai sur les câbles transatlantiques et qu'il donnera dans la pratique les excellents résultats dont il nous a rendu témoin dans des expériences de cabinet.

PHYSIQUE ET CHIMIE

Analyse des travaux faits en Allemagne, par M. Forthomme, *de Nancy*.

Thermomètres enregistrants pour la température de l'air, *par* M. Lamont. (*Répert. de phys. expérim.*, V.) — L'un d'eux est fondé sur la dilatation d'un tube de zinc. Dans un cadre vertical dont deux côtés sont en fer et les deux autres formés par d'épais tubes de verre, sont placés parallèlement entre eux et aux tubes de verre six tubes de zinc, 1, 2..., 5, 6, dont les extrémités sont fermées. Le bout supérieur du tube 1 s'appuie contre la pointe d'une vis passant dans le coin supérieur du cadre, le bout inférieur du tube 1 repose par une pointe sur l'extrémité d'un petit levier à bras égaux : la partie inférieure du tube 2 s'appuie sur l'autre extrémité du petit levier et sa partie supérieure sur l'extrémité d'un second petit levier placé en haut; sur l'autre bout de ce second levier porte l'extrémité supérieure du tube 3, et ainsi de suite. L'extrémité supérieure du tube 6 est libre : elle porte une tige en acier qui fait mouvoir une aiguille indicatrice. On voit par cette disposition que la dilatation du tube 1, par l'intermédiaire des leviers se transmet à l'aiguille, de même

celle des tubes 2, 3, etc. : en sorte que le bout du tube 6 s'élève d'une quantité égale à la somme des dilatations de tous les tubes, ce qui remplace avantageusement le tube de 8 pieds dont l'auteur se sert depuis quelques années.

Le principe de l'autre thermomètre est fort simple : un levier à branches inégales, dont la grande sert à enregistrer, porte au bout de la petite un petit réservoir plein de mercure servant en quelque sorte de réservoir à un baromètre tronqué. Celui-ci est formé d'un tube de verre à paroi mince de 12 à 15 millimètres de diamètre, courbé en quatre branches parallèles horizontales et effilé vers le bas pour plonger dans le réservoir. Ce tube est à peu près complétement rempli d'alcool, et le reste avec du mercure. Il est fixé solidement au cadre en fer supportant l'appareil. Au moyen d'un contre-poids on équilibre le fléau de manière que l'aiguille indicatrice soit au point normal. Si la température s'élève, l'alcool dilaté chasse le mercure dans la capsule, le fléau s'incline : si la température s'abaisse, l'alcool se contracte et le mercure montant dans le tube, le fléau penche en sens contraire.

Dans le même numéro, le professeur Zech décrit un système peu coûteux, propre à enregistrer les observations thermométriques et barométriques, modifiant légèrement une horloge ordinaire à poids, telle que celles qu'on fabrique si bien dans la Forêt-Noire.

M. G. Hasler fait connaître une disposition assez simple d'un indicateur de niveau, pour les usines à gaz ou autres, inscrivant non pas dans l'endroit même où il se trouve disposé, mais à une station plus ou moins éloignée, au moyen d'un appareil semblable à l'appareil télégraphique.

M. Rob. Thalén, de l'Université d'Upsal, a publié dans le *Répertoire de physique expérimentale* des tables renfermant les longueurs d'ondes correspondant aux lignes spectrales des divers métaux. Ces tables pourront entre autres être utiles pour fixer, dans certains cas douteux, la matière des métaux contenus dans une flamme, d'une façon plus rigoureuse que par la position des lignes rapportées à celles du spectre normal.

Phénomènes capillaires à la surface commune de deux liquides, *par* M. G. Quincke (*Ann. de Pogg.*, CXXXIX). — Nous avons rendu compte des résultats généraux obtenus par le savant physicien allemand dans l'étude des phénomènes qui se passent à la surface des liquides immédiatement en contact avec l'air ou le vide; dans ce nouveau et remarquable travail, dont nous donnons les conclusions, l'auteur a étudié les phénomènes capillaires offerts par

des gouttes plus ou moins larges en contact avec différents liquides, ou des bulles de gaz, d'air, dans ces divers liquides. Pour indiquer un point de la surface commune de deux liquides 1 et 2, nous mettrons l'indice 12, et l'indice 1 ou 2 pour le point de la surface du liquide 1 ou du liquide 2. Ainsi, en représentant par R et R' les deux rayons de courbure maximum et minimum au point P_{12} de la surface commune, la pression à la surface dirigée suivant la normale, ce point sera $p_{12}=k_{12}+\frac{H_{12}}{2}\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R'}\right)$ (voir *Ann. de Pogg.*, 1868). Les constantes k_{12} et H_{12} dépendent non-seulement de l'action mutuelle des éléments d'un même liquide, mais de l'action du liquide 1 sur le liquide 2. Le poids soulevé par l'unité de longueur de la section de la paroi verticale solide et de la surface commune des deux liquides sera

$$G_{12}=\frac{H_{12}}{2}\cos\omega_{12}=\alpha_{12}\cos\omega_{12},$$

ω_{12} étant l'angle suivant lequel le dernier élément de la surface commune des deux liquides rencontre la paroi, α_{12} représente, en milligrammes, la tension produite sur une étendue de 1 millimètre de la surface commune.

Les expériences ont porté sur des bulles d'air dans de l'eau, du sulfure de carbone, de l'huile d'olive, de l'essence de térébenthine, de l'huile minérale, de l'alcool, une dissolution d'hyposulfite de soude; puis des gouttes de ces divers liquides y compris le mercure dans de l'eau; des gouttes de mercure dans ces liquides.

Quelques expériences ont porté sur des gouttes ou des bulles en contact avec un liquide hétérogène. Ainsi, sur une large goutte d'eau liquide 1 déposée sur une lame de verre au fond d'un liquide 2, on dépose une petite goutte d'un liquide 3. Par ex., si le liquide 1 est de l'air, une bulle qu'on dépose sous une lame de verre horizontale plongée dans le liquide 2, avec un tube de verre courbé convenablement on dépose sur la surface de la bulle une goutte très-petite du liquide 3. Aussitôt que celle-ci s'étale en une couche excessivement mince la forme de la bulle change brusquement.

Dans l'expérience ordinaire de l'ascension du liquide 1 dans un tube capillaire au-dessus du niveau horizontal libre, la hauteur moyenne est donnée par $h=\frac{2}{d}\cdot\frac{\alpha\cos\omega}{F}$. On a étudié ce qui arrive si on remplace l'air en contact avec la surface libre horizontale et le ménisque par un autre liquide. Ainsi, on a pris de l'eau et de l'essence de térébenthine, du sulfate de carbone et de l'eau, de l'eau et de l'huile d'olive,

On a également introduit deux liquides différents l'un au-dessus de l'autre dans les tubes capillaires, eau en haut, sulfure de carbone en bas, et réciproquement; huile minérale au-dessus, eau en dessous, et réciproquement; essence de térébenthine et eau, etc.

Les principaux résultats de cette importante étude sont résumés comme il suit par M. Quincke lui-même :

1° A la surface commune des deux liquides 1 et 2 il y a une tension semblable à celle qui existe à la surface d'un liquide en contact avec l'air.

2° La tension à la surface ou la constante capillaire α_{12} de la surface limite commune aux deux liquides, multipliée par la somme des inverses des deux rayons de courbure en un point de la surface commune, donne la pression capillaire en ce point, suivant la normale à à la surface.

3° La valeur de la constante α_{12} ne peut pas se déduire immédiatement des constantes capillaires α_1 et α_2 des surfaces libres des deux liquides; il faut pour la trouver faire des expériences particulières. Elle peut avoir toutes les valeurs possibles entre 0 et $\alpha_1 - \alpha_2$.

4° Si $\alpha_{12} = 0$, les deux liquides 1 et 2 peuvent se mélanger en toutes proportions; il ne se forme ni gouttes ni bulles de l'un des liquides dans l'intérieur de l'autre. α_{12} paraît d'autant plus petit que les liquidés sont plus aptes à se mélanger, et il est toujours moindre que $\alpha_1 - \alpha_2$.

5° Si trois surfaces capillaires se rencontrent en un point, les angles des éléments des trois surfaces avec la paroi sont les angles extérieurs d'un triangle dont les côtés sont proportionnels aux constantes capillaires des trois surfaces capillaires.

6° Un liquide 3 s'étale sur la surface commune limite de deux liquides 1 et 2, aussitôt que $\alpha_{12} < \alpha_{31} - \alpha_{32}$.

7° Un liquide 2 s'étale sur la surface libre d'un liquide 1, aussitôt que $\alpha_{12} < \alpha_1 - \alpha_2$.

8° Si l'on range les liquides miscibles en toutes proportions, pour lesquels $\alpha_{12} = 0$, de façon que chaque liquide s'étale sur la surface du liquide qui précède, on obtient le même ordre que quand on les range suivant la grandeur des constantes capillaires de la surface libre.

9° Si une goutte lenticulaire d'un liquide 2 reste sans s'étaler sur la surface libre du liquide 1, on peut être certain dans la plupart des cas ou il est probable toujours que la surface libre du liquide 1 est salie par une couche mince d'un liquide 3. L'effet de cette pellicule liquide étrangère augmente avec son épaisseur jusqu'à une certaine limite égale au double du rayon de la sphère d'activité du liquide.

10° Si un liquide 2 s'étale en couche mince sur une goutte aplatie d'un liquide 1 dans l'air ou sur une bulle d'air dans ce même liquide 1, la distance verticale de l'élément vertical à l'élément horizontal de la surface capillaire diminue. La nouvelle forme de la goutte ou de la bulle d'air peut se calculer, si l'on connaît α_{12} et α_2.

11° Si un liquide 3 s'étale sur la surface d'une goutte aplatie d'un liquide 2 dans un liquide 1, tout ce qu'on peut dire, c'est que la distance verticale des éléments horizontaux et verticaux de la goutte 2 diminue. Mais on ne peut pas toujours calculer le changement de forme.

12° Les constantes capillaires des surfaces liquides libres, déterminées d'après l'observation des gouttes ou des bulles, sont plus grandes que si on les calcule d'après l'élévation des liquides dans des tubes neufs. L'angle de l'élément de surface liquide contre un plan de verre bien propre est rarement égal à 0.

13° Si deux liquides sont superposés dans un tube capillaire, le poids du liquide soulevé au-dessus du niveau normal dépend de la surface libre du liquide supérieur, et de la surface commune de séparation des deux liquides dans le tube.

14° Le poids de liquide au-dessus du niveau hydrostatique n'est jamais déterminé seulement par le liquide inférieur, comme le dit Poisson; au contraire, dans beaucoup de cas, si les deux liquides sont miscibles en toutes proportions, il dépend seulement du liquide supérieur.

15° La hauteur moyenne des deux liquides peut se calculer d'après les valeurs de α pour le liquide inférieur et le liquide supérieur mesuré à l'aide des gouttes ou des bulles, lorsqu'on connaît l'angle ω de la paroi du tube avec l'élément en contact de la surface libre et celui de la surface commune des deux liquides.

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE

—

Sur la viscosité superficielle des lames de solution de saponine, *par* M. G. Van der Mensbrugghe, *répétiteur à l'Université de Gand.* — On se rappelle les belles expériences par lesquelles M. Plateau (1) a démontré que la couche superficielle des liquides a une

(1) *Recherches expérim. et théor. sur les figures d'équilibre des liquides sans pesanteur*; 8e série (Mém. de l'Acad. royale de Bel. t. XXXVII).

viscosité propre, indépendante de la viscosité de l'intérieur ; d'après les recherches de ce savant, dans l'eau, dans la glycérine et surtout dans une solution de saponine, la viscosité de la couche superficielle est beaucoup plus forte que la viscosité intérieure ; dans d'autres liquides, tels que l'alcool et l'essence de térébenthine, la viscosité de l'intérieur l'emporte, au contraire, sur celle de la couche superficielle. Comme ces résultats ne s'accordent guère avec les idées qui ont généralement cours à ce sujet, M. V. D. Mensbrugghe décrit quelques faits qu'il a observés incidemment et où la viscosité superficielle propre des liquides se manifeste d'une manière frappante.

Voici en quoi consiste l'expérience principale : au moyen d'une solution de saponine (1 partie en poids de saponine pure et 40 parties d'eau distillée), on réalise une lame plane dans un anneau en fil de fer ayant 50 millimètres de diamètre et porté par trois pieds ; on place le système sur le plateau d'un électrophore chargé, puis, ayant gonflé une bulle de 60 millimètres à 70 millimètres de diamètre, on la dépose avec précaution sur la lame plane qui se confond bientôt avec elle, de sorte que la bulle s'appuie sur le contour solide de l'anneau ; après avoir enlevé l'électricité négative du plateau, on soulève lentement celui-ci ; à mesure qu'il s'écarte du gâteau, l'électricité positive se distribue en quantité croissante sur la lame liquide ; aussi cette dernière s'allonge dans le sens vertical et devient de plus en plus convexe au sommet, repoussée qu'elle est par le fluide positif du plateau. On approche alors graduellement le doigt du sommet de la lame, afin d'y accumuler l'électricité positive; bientôt les actions électriques déterminent la rupture de la surface laminaire. Quand l'expérience réussit bien, une calotte plus ou moins grande de la bulle est seule emportée et se déchire en plusieurs fragments qui s'élèvent dans l'air et présentent l'aspect de brillantes lamelles à parties fortement saillantes ; quand l'air n'est pas trop chargé d'humidité, ces fragments redescendent ensuite en se balançant comme des morceaux de papier et laissent toujours des traces liquides aux points où ils tombent. Si l'air est humide, ces lamelles se contractent en gouttelettes avant de toucher le sol.

Quant à la portion laminaire qui demeure attachée à l'anneau, la calotte inférieure au plan de celui-ci devient une lame plane, tandis que le reste de la figure présente le spectacle étrange d'une lame liquide qui s'appuie, d'un côté, sur un contour solide, et qui offre partout ailleurs un bord libre et découpé de la façon la plus irrégulière (voir la figure ci-contre, tracée à l'échelle $\frac{1}{2}$) ; la forme des dentelures varie sans cesse, et de temps en temps on voit se détacher des fragments plus

ou moins considérables ; de plus, la surface laminaire n'est plus convexe en tous ses points, puisqu'elle n'exerce plus de pression ; la lame représente une portion irrégulière d'une sorte de caténoïde qui aboutit inférieurement au fil métallique, présente un cercle de gorge et se termine supérieurement par un bord libre.



Cette singulière figure persiste pendant 10″ à 30″, suivant l'intensité de la charge électrique et l'état hygrométrique de l'air ambiant. M. V. D. Mensbrugghe a obtenu les meilleurs résultats quand la température était au moins de 15° et que le temps était sec. Dans ces conditions, la figure laminaire s'affaisse lentement, et il faut souvent 2 ou 3 minutes avant que les derniers fragments laminaires s'évanouissent.

Les portions laminaires qui se détachent de la bulle, comme celles qui demeurent adhérentes à l'anneau, ressemblent parfaitement à des lamelles solides ; cependant, il suffit de recevoir quelques fragments sur un morceau de drap, pour constater que, presque au même instant, ils se transforment en gouttelettes liquides. Quant à la figure caténoïdale, on n'a qu'à toucher du doigt le plateau et à enlever ainsi l'électricité libre pour voir aussitôt cette figure retomber sur la lame plane occupant l'anneau, ou bien, lorsque celle-ci est brisée, descendre en tournant autour du fil solide et se transformer en gouttelettes le long de ce dernier. M. V. D. M. ajoute, il est vrai, que, lorsque la température est de 16° au moins et que l'air est sec, quelques portions peuvent passer réellement à l'état solide, ce qui s'explique aisément par la rapide évaporation de l'eau.

L'auteur termine en montrant que ces phénomènes si bizarres sont dus aux actions combinées de la viscosité superficielle (très-grande dans la solution de saponine), de la tension du liquide, de la pesanteur et des répulsions électriques. Ainsi, par exemple, si les portions qui se détachent de la bulle conservent la forme laminaire, c'est que l'extrême difficulté avec laquelle les molécules superficielles se déplacent

les unes par rapport aux autres, augmentée de la petite tension électrique des lamelles, neutralise la tension des deux faces et la grande pression capillaire qui règne le long de leurs bords. Quant à la figure caténoïdale et aux lamelles qui demeurent attachées à l'anneau, elles continuent à subir l'action répulsive du fluide du conducteur, et cette action, jointe à la viscosité superficielle du liquide, peut être assez énergique pour vaincre le poids et la tension des lamelles.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 JUIN.

M. le président de l'Institut invite l'Académie à vouloir bien désigner l'un de ses membres pour la représenter, comme lecteur, dans la prochaine séance trimestrielle, qui doit avoir lieu le 6 juillet prochain.

— M. Villarceau partage complétement l'opinion de M. Wolff, et il l'a formulée au sein du Bureau des longitudes dès 1854. « C'est la circonférence et non l'angle droit, qu'il eût fallu prendre pour unité angulaire. Deux motifs militent en faveur de ce choix : 1° si l'on prend le jour pour unité de temps, on passe aux ascensions droites, auxquelles le temps sert de mesure, sans autre changement que celui du nom, lorsque la circonférence est prise pour unité ; tandis que dans le système dit *centésimal*, il faut multiplier par 4 les temps observés ; 2° lorsqu'on veut se servir des tables trigonométriques, et que l'on a affaire à un angle embrassant plusieurs circonférences, comme cela se présente dans les applications astronomiques (multiples élevés d'un angle donné), il faut préalablement retrancher tous les multiples de 360 ou 400 degrés, tandis qu'en adoptant la circonférence pour unité angulaire, il suffirait de considérer la partie décimale de l'angle proposé. L'adoption de la circonférence conserverait ainsi la parfaite analogie que présentent les logarithmes et les angles, quand la base du système de logarithmes et l'unité angulaire sont convenablement choisis : de même que l'on ne change pas la figure d'un nombre en altérant la caractéristique de son logarithme pris dans la base 10, de même, on ne changerait pas la situation d'une droite définie par un angle, en altérant le nombre des unités contenues dans l'expression de cet angle au moyen de la circonférence prise pour unité : la partie entière dudit

angle représente en effet la caractéristique du logarithme qui exprime l'angle au moyen des deux coordonnées rectangulaires d'un point pris sur l'un de ses côtés, rapportées à des axes parallèle et perpendiculaire à l'autre. »

— En son nom et au nom de M. Amaury, M. Jamin communique les résultats de ses recherches sur la chaleur spécifique des mélanges d'alcool et d'eau. Ces messieurs mesurent la chaleur spécifique de l'eau à diverses températures par le procédé suivant : autour d'un vase cylindrique en cuivre mince, nous enroulons un fil de laiton couvert de soie, dont la résistance mesurée à diverses températures est connue. Nous y faisons passer un courant dont l'intensité se mesure par la déviation d'une boussole de tangentes; il développe par minute une quantité de chaleur donnée par la loi de Joule. D'autre part, on verse dans le calorimètre un poids de liquide qui est toujours le même et égal à 300 gr., à quoi il faut ajouter celui du calorimètre réduit en eau, qui est 9,3. Ce liquide, continuellement brassé par un agitateur, recueille la chaleur développée dans la spirale et s'échauffe de Δt par minute. Le calorimètre est au milieu d'une enceinte qu'on peut maintenir à une température voisine de la sienne ; la perte par rayonnement est très-petite; on en tient compte par les méthodes connues, en observant la température avant et après le passage du courant.

Nous venons aujourd'hui communiquer à l'Académie le résultat des mêmes recherches sur divers mélanges d'alcool et d'eau. On étudia neuf mélanges différents, dans lesquels la proportion de l'eau ε s'échelonnait régulièrement de zéro à 1.

Tous les résultats ont été tracés graphiquement, en prenant les températures pour abscisses. Dans chaque cas, les points étaient sensiblement en ligne droite, et les expériences ont pu se représenter par la formule $a + bt$. Voici le résumé de toutes les mesures :

	Porportion d'eau ε.	Chaleur spécifique γ.
Alcool pur.	0	$0,580 + 0,00359.t$
Mélange n° 1	0,16	$0,720 + 0,00310.t$
» n° 2	0,33	$0,840 + 0,00300.t$
» n° 3	0,50	$0,940 + 0,00280.t$
» n° 4	0,66	$1,030 + 0,00250.t$
» n° 5	0,75	$1,055 + 0,00220.t$
» n° 6	0,83	$1,065 + 0,00205.t$
» n° 7	0,916	$1,060 + 0,00200.t$
Eau pure.	1,00	$1,000 + 0,00110.t$

Le coefficient de t représente l'accroissement de γ pour 1 degré de

température, ou la tangente de l'angle que fait avec l'axe des t la droite figurative des chaleurs spécifiques. On voit que cet angle diminue depuis l'alcool pur, où il est maximum, jusqu'à l'eau.

Conclusion. — 1° La chaleur spécifique est d'autant plus variable avec la température que le mélange contient moins d'eau.

2° La chaleur absorbée γ par le mélange qui s'échauffe n'est pas égale à la somme des chaleurs prises par ses éléments; car si cela était vrai, la chaleur spécifique résultante serait toujours plus petite que celle dé l'eau γ_1. Or, la valeur de γ donnée par l'expérience est toujours plus grande que γ_1; l'excès $\gamma - \gamma_1$ croît avec ε, atteint un maximum pour $\varepsilon = 0{,}80$ environ; il décroît ensuite jusqu'à zéro quand $\varepsilon = 1$.

Cette divergence entre les chaleurs spécifiques réelle et moyenne mérite d'autant plus de fixer l'attention, que, dans la mesure des chaleurs de combinaison et de dissolution, les expérimentateurs ont supposé nulle la différence $\gamma - \gamma_1$, et qu'ils ont dû commettre des erreurs graves.

Appelant ε et α les proportions d'eau et d'alcool, d et d' leurs densités normales à la température considérée et D celle du mélange, les auteurs trouvent pour $\gamma - \gamma_1$ la valeur définitive :

$$\gamma - \gamma_1 = 0{,}66 \frac{\alpha\varepsilon}{\varepsilon d' + \alpha d}.$$

P. S. Depuis que nous avons annoncé nos premières expériences, M. Regnault a réclamé la priorité de la méthode pour M. Pfaundler. Nous ne croyons pas cette réclamation fondée : cette méthode appartient au physicien éminent qui a découvert les lois de la chaleur dégagée par les courants, à M. Joule. Non-seulement il l'a indiquée, mais il l'a pratiquée pour trouver la chaleur spécifique du plomb, qu'il a fixée à 0,303; il a même employé le procédé différentiel que M. Pfaundler a cru avoir découvert. Je suis heureux d'ajouter qu'en 1859, M. Bosscha a employé le courant électrique pour mesurer l'équivalent mécanique de la chaleur, et imaginé la méthode de compensation des pertes par rayonnement, méthode que j'avais postérieurement indiquée moi-même et que j'ai abandonnée depuis. »

— M. Bussy rappelle qu'il y a déjà longtemps que M. Buignet et lui ont constaté qu'un mélange de 1 équivalent d'alcool, soit 46 grammes, et de 6 équivalents d'eau, soit 54 grammes (proportions qui correspondent à la fois au maximum de contraction et de chaleur développée), possède cependant une capacité calorifique de beaucoup supérieure à la capacité théorique moyenne des deux éléments qui le composent.

Le travail de MM. Jamin et Amaury vient donc confirmer le résultat de nos propres expériences.

— MM. Jamin et Amaury croient avoir fait davantage : ils ont mesuré la chaleur spécifique du mélange pour toutes les proportions d'eau et d'alcool ; ils ont montré qu'elle peut devenir supérieure à la chaleur spécifique de l'eau, supérieure à toute chaleur spécifique connue ; ils ont donné une formule générale pour la calculer à toute température, et ils ont expliqué sa variation par une théorie qu'ils ont vérifiée.

— M. V.-A. Le Besgue, correspondant, communique la démonstration de la méthode de Jacobi pour la formation de la période d'une racine primitive.

— MM. Ch. Martins et Chancel reviennent sur les phénomènes physiques qui accompagnent la rupture par la congélation de l'eau, des projectiles creux de divers calibres. — M. Morin avait cru devoir rappeler que la résistance de la fonte exposée au froid n'est pas la même que celle de ce métal aux températures ordinaires ; cela est en effet probable, et nous n'avons pas prétendu le contraire, car, dans nos conclusions, nous disons expressément : « Nos expériences fournissent « le moyen de calculer directement le nombre d'atmosphères néces« saire pour déterminer, *dans ces circonstances*, la rupture des projec« tiles. » M. Morin ajoute : « En même temps que l'eau se dilate en « se congelant, la fonte se contracte par le froid, de sorte que ces deux « effets s'ajoutent l'un à l'autre. » Dans le principe, nous nous étions préoccupés de la contraction de l'enveloppe par le froid ; mais nous avons immédiatement reconnu qu'elle se réduisait à si peu de chose, qu'il n'y avait pas lieu d'en tenir compte.

MM. Dumas et Élie de Beaumont ont parlé de changements dans la texture des corps solides, dus à des températures extrêmes ou à des froids prolongés ; mais nous ne pensons pas que ces faits, d'ailleurs incontestables, puissent s'appliquer à nos expériences. Les bombes ne séjournaient qu'une heure et demie dans le mélange refrigérant à — 20 degrés, et la cassure de nos fragments, examinée après la rupture, n'a présenté aucune apparence différente de celle des bombes brisées à la température ordinaire.

— M. Combes, au nom de madame Poncelet, fait hommage de la troisième édition de l'Introduction à la Mécanique industrielle de Poncelet, publiée sous la direction de M. Kretz, ingénieur en chef des manufactures de l'État.

« Poncelet, dit M. Kretz, avait résolu de consacrer les dernières années de sa laborieuse carrière à la publication complète de ses œuvres :

Les *Applications d'Analyse et de Géométrie* parurent en 1862 et 1864, le *Traité des Propriétés projectives des figures* en 1865 et 1866. L'auteur allait préparer l'impression de ses travaux sur la mécanique, lorsque la mort est venue l'enlever au monde savant.

Madame Poncelet, qui, à force de soins et de dévouement, était parvenue à prolonger la vie et les travaux de son illustre mari, n'a pas voulu laisser incomplète la réalisation de ses derniers projets. Elle m'a confié le soin de classer les écrits de Poncelet sur la mécanique, et d'en diriger la publication.

L'*Introduction à la Mécanique industrielle* a eu deux éditions. Poncelet se proposait d'introduire, dans la troisième, quelques modifications résultant des progrès récents de la théorie ou relatant de nouveaux faits d'expériences.

Je ne pouvais songer à entrer dans la voie qu'aurait suivie l'auteur, et j'ai reproduit scrupuleusement le texte de la deuxième édition, en me bornant à y faire quelques changements de détail que Poncelet avait indiqués dans des notes manuscrites. Néanmoins, pour me conformer autant que possible aux intentions de l'auteur, j'ai cru devoir ajouter des notes succinctes indiquant les principaux travaux faits, depuis la rédaction de la deuxième édition, sur quelques-unes des questions traitées dans ce livre. J'ai été secondé dans mon travail par M. H. Resal, l'élève et l'ami de Poncelet, ainsi que par M. Moutier, professeur, ancien élève de l'École polytechnique. J'espère que, grâce à ce concours, je ne serai pas resté trop au-dessous de la tâche qui m'était confiée. »

— M. Combes ajoute : « L'avant-propos écrit par Poncelet pour l'édition de 1839 et qui n'a rien perdu de son intérêt est reproduit dans la nouvelle édition.

Les tableau des quantités numériques à introduire dans les calculs pour les applications (densités, résistances, coefficients de dilatation, d'élasticité, etc.) ont été complétés, en puisant aux meilleures sources et en ayant soin de distinguer les additions du texte primitif.

La méthode de quadrature de Poncelet qui est bien connue, mais qui n'avait encore été imprimée dans aucun de ses ouvrages, a été ajoutée à la suite de la méthode de Simpson.

Dans des notes concises et qui, par leur clarté, sont bien en harmonie avec le texte, M. Kretz a exposé les notions essentielles, aujourd'hui acquises à la science, sur la théorie mécanique de la chaleur. Il signale, dans une remarque sur une note écrite par Poncelet en 1830 et imprimée dans la 2e édition, un passage duquel il résulte que Poncelet, après avoir lu les *Réflexions sur la puissance motrice du feu de Sad*

Carnot, avait aperçu qu'il y avait quelque chose d'incomplet dans les idées de l'auteur de cet opuscule, devenu si justement célèbre, et entrevoyait dès lors comment on serait conduit au principe de l'équivalence de la chaleur et du travail mécanique, tel que nous le comprenons aujourd'hui.

Je citerai encore les notes relatives aux expériences de M. G.-A. Hirn sur les lois du frottement, l'influence des enduits lubrifiants et la valeur relative des huiles, aux récentes expériences de M. Cornu sur le rapport de la contraction transversale à l'extension longitudinale des solides isotropes, aux recherches de M. Kretz lui-même sur les lois singulières de la résistance, de l'extensibilité, de l'élasticité des courroies de transmission de mouvement et sur le glissement de ces courroies.

Courtes et substantielles, ces notes complètent, sans le surcharger, un texte qui a été respecté, comme il devait l'être : car l'*Introduction à la mécanique industrielle* est une des œuvres les plus achevées de Poncelet. Elle porte l'empreinte de ce génie sagace, laborieux, patient, difficile pour lui-même, qui voulait et savait creuser son sujet jusqu'au fond. Quoiqu'elle sorte du cercle des sciences abstraites, elle a gardé et conservera dans l'avenir toute son utilité et sa valeur scientifique; elle restera un modèle des traités de mécanique appliquée et ne contribuera pas moins que les travaux de géométrie pure qui l'ont précédée, à la gloire de notre confrère. »

— M. Brongniart présente, de la part de M. Schimper, correspondant de l'Académie, la première partie du second volume du *Traité de Paléontologie végétale*, que ce savant vient de publier.

Le premier volume contient la fin des végétaux cryptogames.

Le second volume renferme avec les phanérogames gymnospermes, l'ensemble des plantes monocotylédones, graminées, palmiers, etc., qui jouent un rôle important dans la végétation de la période tertiaire.

Les dicotylédones angiospermes restent seules à publier dans la seconde partie de ce volume.

Vingt-cinq nouvelles planches sont ajoutées aux cinquante de l'atlas du premier volume.

— M. E.-J. Marey adresse une note sur le mécanisme du vol des oiseaux, avec un appareil artificiel perfectionné qui, agitant des ailes membraneuses à la façon d'un insecte véritable, reproduit les phénomènes essentiels du vol, à savoir : l'ascension contre la pesanteur et la translation de l'appareil, et montre que c'est bien la résistance de l'air qui imprime aux ailes les mouvements en 8 de chiffre dont elles sont animées. Ce mouvement de torsion a donc été considéré à tort comme

actif de la part de l'insecte et assimilé aux effets d'une hélice qui se visserait dans l'air.

M. Marey ajoute : « Le vol de l'oiseau s'effectue par un mécanisme différent. Pour analyser les mouvements de l'aile de l'oiseau, je n'ai pu recourir à la méthode qui m'avait réussi pour l'insecte, attendu que l'oiseau ne peut voler qu'à la condition de se transporter dans l'air. Retenu par un lien, il tombe aussitôt que ce lien est tendu. On sait que l'insecte peut, au contraire, voler en tirant sur un fil qui le retient. C'est déjà une différence capitale entre le vol de ces deux sortes d'animaux. Il a donc fallu faire voler l'oiseau en expérience dans une vaste salle, où il pouvait, en ligne droite, parcourir un espace de 16 mètres environ ; d'autrefois, l'oiseau, atelé à une sorte de manége, volait circulairement et d'une manière plus prolongée. Le diamètre du cercle décrit était de 6 à 7 mètres. Dans tous les cas, des appareils enregistreurs écrivaient les signaux des mouvements exécutés par l'oiseau ; ces signaux étaient transmis par l'électricité ou par des tubes à air.

Fréquence et rhythme des battements de l'aile de l'oiseau. — L'oiseau, muni d'un long câble électrique à double fil, ouvrait ou fermait un circuit de pile à chaque battement de son aile. Une soupape sur laquelle agissait la résistance de l'air produisait ces ouvertures et clôtures alternatives du courant, qu'un appareil télégraphique enregistrait. D'autrefois, appliquant aux muscles pectoraux de l'oiseau le mode de transmission des mouvements par l'air que j'ai introduit en myographie, j'obtenais le signal de l'action de ses muscles, ce qui fournissait un nouveau moyen de compter les coups d'ailes, quelle que fût leur fréquence. En combinant ces signaux avec ceux de l'enregistreur électrique, on peut reconnaître l'action du muscle élévateur de l'aile et celle de l'abaisseur. En outre, si l'on agit sur les deux muscles pectoraux à la fois, on peut s'assurer du synchronisme d'action des deux ailes. »

Au départ, l'oiseau a des coups d'aile plus rares, mais d'une plus grande amplitude qu'au bout d'un instant. La fréquence diminue de nouveau quand l'oiseau a pris une grande vitesse. Enfin, lorsqu'un oiseau attelé en manége subit un mouvement d'entraînement rapide (20 à 30 mètres par seconde), il exécute des mouvements d'ailes très-lents (durant de 30 à 40 centièmes de seconde).

Sauf ces différences que présente la fréquence des battements des ailes dans des circonstances exceptionnelles, on peut déterminer, à peu près, pour chaque espèce d'oiseau, une fréquence moyenne qui serait, d'après mes expériences :

Pour le moineau, 13 par seconde ; le canard sauvage, 9 ; le pigeon

domestique, 8 ; le busard, 5 3/4 ; la chouette effraie, 5 ; la buse, 3.

Le temps d'abaissement est presque toujours plus long que celui d'élévation ; chez les oiseaux à faible surface d'ailes, ces deux temps sont presque égaux, la disproportion s'accentue à mesure qu'on observe des oiseaux à plus large surface.

Du parcours de l'aile de l'oiseau. — Qu'on imagine un oiseau volant en ligne droite parallèlement à une muraille ; qu'on suppose que la pointe de son aile frotte sans cesse contre cette paroi et y laisse une trace, on aura la courbe du parcours de l'aile de l'oiseau dans l'espace.

M. Marey a, en outre, réussi à tracer la courbe du parcours de l'aile des oiseaux à l'aide d'un appareil très-ingénieux construit sur le principe suivant :

Lorsqu'une tige se meut autour d'une de ses extrémités considérée comme point fixe, tous les mouvements que décrit l'autre extrémité peuvent être considérés comme des combinaisons variées de deux mouvements qui s'effectueraient, l'un dans le sens vertical, l'autre dans le sens horizontal. Dans mon appareil, deux tiges semblables sont, à l'une de leurs extrémités, adaptées à un mouvement de Cardan qui leur permet de se mouvoir en divers sens. J'établis, au moyen d'une transmission par l'air, la solidarité des mouvements de ces deux tiges dans le sens vertical. Une autre transmission semblable est destinée aux mouvements dans le sens horizontal. Dans ces conditions, quel que soit le mouvement qu'on imprime à la tige n° 1, la tige n° 2 en exécute un semblable. Quand on s'est assuré que les deux tiges exécutent bien le même mouvement, on adapte l'une d'elles sur l'oiseau, de façon que les mouvements de l'aile dans le vol lui soient communiqués, et, pendant ce temps, on fait tracer l'autre tige sur le cylindre enfumé. La courbe obtenue indique le parcours de l'extrémité de l'aile dans l'espace, et réalise les conditions idéales signalées plus haut. Or, en comparant la trajectoire de la pointe de l'aile d'un insecte qui vole à celle de l'aile d'un oiseau, on trouve entre les deux courbes une différence frappante.

— M. Morache lit les conclusions de ses recherches sur l'emploi de la créosote dans le traitement de la fièvre typhoïde. 1° La fièvre typhoïde paraît due à l'introduction dans l'organisme d'un virus, dont le mode d'action est sans doute l'évolution d'un ferment. 2° L'heureuse action de la créosote sur cette fermentation se traduit par : *a*. Diminution de l'intensité de la fièvre ; *b*. Diminution de la durée de la période fébrile ; *c*. Diminution des symptômes locaux et généraux typhoïdes ; *d*. Action locale sur la muqueuse digestive. 3° La créosote paraît devoir être préférée à l'acide phénique, qui ne semble pas avoir donné des

résultats très-satisfaisants, et n'est pas toujours facilement supporté. 4° Il paraît logique d'essayer le traitement créosoté dans d'autres maladies infectieuses, d'une évolution analogue à celle de la fièvre typhoïde, la variole, par exemple. 5° Si l'action de la créosote peut être accepté e dans le traitement d'une maladie infectieuse, due à une fermentation organique, rien n'autorise cependant à lui attribuer une vertu préservatrice.

— M. Am. Mannheim communique un nouveau et important mémoire de géométrie, intitulé : *Construction de l'axe de courbure de la surface développable enveloppe d'un plan dont le déplacement est assujetti à certaines conditions*. Il apprend à résoudre le problème suivant :

Quatre plans parallèles à une même droite G *formant une figure de grandeur invariable se déplacent en touchant respectivement quatre surfaces données; construire, à un instant quelconque, l'axe de courbure de la développable enveloppe d'un plan invariablement lié aux premiers et qui est aussi parallèle à* G.

— M. le commandant Caron communique un grand nombre d'expériences curieuses et importantes sur la cause du rochage des carbures de fer et des étincelles produites par ces métaux. Nouvelles propriétés du fer. Dans sa dernière note, il avait déjà démontré que l'acier et la fonte ne rochent jamais lorsqu'on les fond dans une atmosphère d'hydrogène ou d'oxyde de carbone, que le rochage de ces métaux fondus et coulés ne saurait être attribué à une expulsion de gaz réducteurs absorbés pendant la fusion; que s'il y avait rochage au moment de la solidification, il fallait l'attribuer à la réaction produite, à ce moment, par l'oxyde de fer sur le charbon du carbure.

Le fer pur ou même le fer ordinaire du commerce ne roche jamais lorsqu'il est fondu dans un creuset de terre convenablement fermé ou dans un tube traversé par un courant d'hydrogène ou d'oxyde de carbone pur, c'est un fait bien connu ; mais il n'en est plus, ou plutôt il ne paraît plus en être ainsi, lorsqu'on fond ce même fer dans une coupe en chaux avec la flamme nue et directe du chalumeau oxyhydrique. Bien qu'on ait toujours soin de maintenir dans la flamme le plus grand excès possible d'hydrogène, le fer s'oxyde en grande partie à mesure qu'il fond, et lorsqu'après la fusion complète on arrête le feu, il se produit un rochage notable accompagné souvent d'étincelles brillantes.

On voit, d'après cela, que le rochage apparent du fer fondu dans la chaux est causé par un gaz non réducteur que l'oxyde absorbe pendant la fusion. Ce rochage permet d'expliquer pourquoi le fer et la fonte lancent des étincelles en brûlant. Il suffit, en effet, de supposer que

ce n'est pas le fer, mais bien l'oxyde (enveloppant la parcelle de fer) qui roche et laisse à nu le métal incandescent dont la combustion commence alors au contact de l'air environnant.

Le fer pur que M. Caron a obtenu le premier et non sans danger en fondant le fer dans l'hydrogène est complétement exempt de bulles et n'absorbe nullement l'hydrogène; sa densité est sensiblement plus forte que celle du fer ordinaire, et supérieure à celle de tous les autres fers fondus ou forgés dans une atmosphère non réductrice; il se martelle facilement au rouge sans qu'il soit utile de prendre des précautions particulières. Il ressemble beaucoup au cuivre rouge pour la mollesse et la ductilité; il s'étire également bien à froid. On n'y trouve aucune trace de charbon ou de silicium en employant le procédé d'analyse le plus délicat.

— M. Joule, nommé correspondant pour la section de physique dans la séance du 30 mai, adresse ses remercîments à l'Académie.

— M. J. Norman-Lokyer communique des observations spectroscopiques du soleil qu'il est presque impossible d'analyser et que nous ne pouvons reproduire en entier. Elles confirment pleinement la théorie de la constitution solaire qu'il a formulée avec M. Frankland.

Citons cependant une observation capitale : « Quand l'air est parfaitement tranquille, dans le voisinage d'une grande tache, nous voyons les lignes d'absorption parcourant toute la largeur du spectre et traversant les lignes de Fraunhofer; elles varient en intensité de teinte et en largeur, suivant qu'il se trouve un pore, une corrugation ou une tache sous la partie correspondante de la fente : un pore est, en fait, une tache. Çà et là, dans les parties les plus brillantes du spectre (là où un point lumineux de la facule est sous la fente), nous voyons tout d'un coup le curieux phénomène d'un losange de vive lumière.

L'apparition de ce losange dans le spectroscope, qui indique une *diminution* de pression autour de la partie centrale, est le signal de quelques-uns des phénomènes suivants, souvent de tous : 1° amincissement et variations curieuses dans la visibilité et l'épaisseur de la ligne d'absorption de l'hydrogène, qui fait l'objet de l'observation; 2° apparition d'autres losanges dans la même région; 3° formation plus ou moins décidée d'une proéminence sur le disque; 4° si elle est rapprochée du limbe, cette proéminence peut le dépasser et alors la forme de son mouvement sera plus facilement observée. En pareil cas, le mouvement est, le plus souvent, cyclonique et rapide, et, autre caractère d'une tempête solaire, les vapeurs photosphériques étant déchirées par l'hydrogène intensément lumineux, le nombre des lignes lumineuses visibles déterminent la profondeur d'où procède le déchi-

rement, et varient à peu près en raison directe du degré de mouvement indiqué.

Nous voici donc, je crois, en possession de la chaîne qui relie les proéminences avec les points brillants du facule.

— M. Winnecke adresse l'éphéméride des éléments de la comète nouvellement observée, et dont l'éclat s'est beaucoup accrû.

1870, juillet 12,905, T. M. Berlin.
$\pi = 302°.14'.53''$
$\Omega = 140°.3.45$. Éq. app. 2 juin.
$i = 57.19.17$
$\log q = 9{,}99579$
Mouvement rétrograde.

— MM. F. Klein et S. Lie adressent la suite de leur important mémoire sur une certaine famille de courbes et de surfaces.

— M. J. Boussinesq adresse un essai de la théorie de l'écoulement d'un liquide par un orifice en mince paroi,

Conclusions. — L'hypothèse de Navier que tous les filets liquides sont animés de la même vitesse, mais diversement inclinés est donc inadmissible, et il faut s'en tenir à ce principe que la vitesse est sensiblement nulle au centre des orifices. Ce principe, dont la preuve expérimentale, rapportée dans les *Recherches hydrauliques de MM. Poncelet et Lesbros* (p. 401), consiste à plonger de haut en bas un tube de petite section jusqu'au centre de l'orifice, et même un peu au delà dans la veine, et à observer que le liquide s'élève à peu près dans ce tube comme dans le vase, est admis au tome I du *Cours de Physique* de M. Jamin (p. 326), comme seul d'accord avec les faits. La raison que j'ai essayé d'en donner revient à dire qu'au premier instant de l'écoulement, les molécules fluides du bord de l'orifice sont aussi fortement pressées vers le dehors que les molécules du centre, et doivent acquérir des vitesses normales comparables à celles de ces dernières; mais alors la vitesse totale est, sur les bords, infinie par rapport aux valeurs qu'elle a aux autres points : les filets qui en partent auront donc envahi tout l'orifice avant que les molécules du centre aient pu acquérir des vitesses appréciables. Ces filets se recourberont en chemin sous la pression du fluide plus central, et donneront ainsi naissance à la contraction de la veine, et, par suite, à des forces centrifuges qui maintiendront presque immobiles les molécules du centre de l'orifice. — F. Moigno.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

—

Ouverture de la communication télégraphique avec les Indes. — L'achèvement de la communication télégraphique entre l'Angleterre et les Indes a été célébré hier soir dans la maison de M. Pender, à Arlington-street; le prince de Galles a honoré la soirée de sa présence. Il serait impossible d'imaginer une soirée plus brillante ou plus animée que celle que présentait l'assemblée de tant de représentants des arts, des sciences et de la littérature, occupant les positions les plus distinguées dans le gouvernement et dans la société.

Au nombre des personnes reçues par M. et Mme Pender étaient M. le vicomte Ferdinand de Lesseps, les ambassadeurs et les ministres de la Turquie, de l'Egypte, de la Perse, de la France, de l'Italie, du Portugal, de l'Espagne et des Etats-Unis d'Amérique, le duc de Sutherland, sir Henry Rawlinson, sir Charles Wheatstone, sir Bartle et lady Frere, Marie, marquise d'Ailesbury, lord Houghton, lord Lorne, le commodore sir Léopold M'Clintock, le professeur Fleeming Jenkin, l'amiral Cochrane, le capitaine Commerill, le capitaine Sherard Osborn, sir Robert Montgomery, M. Percy Doyle, sir James Anderson, M. Henry Clifford, et plusieurs autres personnes qui s'intéressent aux progrès et aux perfectionnements des découvertes électriques.

Les premiers arrivés ont pu voir manœuvrer les appareils qui étaient entièrement sous la direction de M. Cromwell Varley. On s'est servi de l'électro-aimant de lord Lindsay, le plus grand de Londres, et de la bobine d'induction de M. Apps, l'appareil le plus considérable de cette espèce, après celui de l'Institution polytechnique. On a fait quelques expérienccs extrêmement frappantes, en vue de démontrer la matérialité de l'électricité et du magnétisme. Un petit anneau de cuivre qu'on a laissé tomber entre les pôles d'un aimant a mis six ou sept secondes à parcourir en tombant un espace qui n'avait pas plus de deux pouces; et le visiteur qui essayait de faire mouvoir un morceau de cuivre mince et oblong dans les effluves magnétiques exerçait un effort aussi grand

que s'il eût coupé un pouding froid. L'appareil qu'on a employé pendant la nuit dernière pour faire manœuvrer le long câble était celui de sir William Thomson. Les dépêches qu'on a expédiées à Bombay et qu'on en a reçues pendant la soirée n'ont pris que quelques minutes. Une des questions adressées était : « Comment allez-vous ce matin ? » et la réponse qui était satisfaisante était datée du matin suivant. Les interruptions du circuit dans le télégraphe indien sont au nombre de sept, et il y en a quatre dans celui de l'Amérique. Pour une dépêche envoyée à Bombay, le premier relais est de Londres à Peuzance, de là à Gibraltar, Malte, Alexandrie, Suez, Aden, et enfin à Bombay. Le télégraphe américain va de Londres à Brest, de Brest à Saint-Pierre, le plus long circuit du monde, de Saint-Pierre à la Nouvelle-Ecosse, et de la Nouvelle-Ecosse à New-York.

Le prince de Galles, qui est arrivé à onze heures et un quart, accompagné du duc de Cambridge, et qui a été reçu au chant du « Gode Save the Queen, » exécuté par des musiciens de l'armée, a expédié aussitôt ses télégrammes aux Indes, en Amérique, à Lisbonne, à Gibraltar et en d'autres lieux. Le message de Son Altesse royale au vice-roi des Indes, avait été précédé par celui de lady Mayo un peu auparavant. Le prince dit au vice-roi :

« Je félicite Votre Excellence de l'achèvement de la communication sous-marine entre l'Angleterre et votre gouvernement des Indes. Elle est de la plus grande importance pour la métropole et ses dépendances et par conséquent elle est d'un intérêt national. »

Le prince a adressé au khédive des remercîments pour les facilités qu'il a accordées suivant « les loyales traditions » qui font la règle de conduite de Son Altesse. Un télégramme a été adressé aussi au roi de Portugal, pour le remercier des facilités qu'il s'est empressé d'accorder, et pour lui exprimer l'espoir que les pays, devenus voisins, seront réunis par une amitié constante. Son Altesse royale a adressé la dépêche suivante au président des États-Unis :

« Je suis convaincu que vous vous réjouirez avec moi de ce que ce soir a été achevée la communication télégraphique sous-marine entre la Grande-Bretagne, l'Amérique et les Indes. »

Pour la première fois, et par la station qui a été ouverte à la maison de M. Pender, le président des États-Unis et le vice-roi des Indes ont pu la nuit dernière échanger des messages de félicitation. La réponse de lord Mayo au prince de Galles est arrivée lorsque Son Altesse royale était à souper dans sa tente : il y eut de francs éclats de rire

causés par la date du télégramme du vice-roi, laquelle était de Simla, « 5 heures 4 minutes du matin, » c'est-à-dire au moment où tout le monde est couché. Pendant le repas, auquel ont pris part le prince de Galles, le duc de Cambridge, M. de Lesseps, le duc de Sutherland et une société choisie, M. Pender a offert au prince un exemplaire du livre de J.-C. Parkinson : « A Narrative of the Ocean Telegraph to India. » Le grand fait constaté la nuit dernière d'une manière satisfaisante, c'est qu'une communication avec les Indes peut maintenant se faire en moins de cinq minutes. Les hôtes de M. Pender ont quitté sa demeure hospitalière avec cette agréable conviction, un peu après minuit. (*The Daily telegraph*, 24 *juin* 1870.)

Expériences faites à Beauvais sur l'éclairage oxyhydrique. — On lisait dans le *Journal de l'Oise* du 1 juin : « A voir la foule immense qui se pressait hier sur la place de l'Hôtel-de-Ville de Beauvais pour assister aux expériences sur l'éclairage oxyhydrique, il était facile de juger que cette agglomération de quelques milliers de personnes n'avait pas la curiosité comme unique mobile, mais que des intérêts puissants étaient en jeu en présence d'une invention qui renferme tous les germes d'une révolution radicale dans les conditions de l'éclairage public. C'est que la question de l'éclairage s'offre comme un chiffre de premier ordre dans le budget du commerçant et dans le budget des municipalités ; c'est qu'en dehors de ces considérations personnelles, elle éveille chez l'économiste et le savant une légitime sollicitude, et occupe, d'une manière toute spéciale, l'attention du statisticien qui ne peut oublier que la valeur de la houille extraite annuellement du monde entier s'élève à un milliard cinq cent millions de francs. Le public savait, en outre, que la ville de Paris s'était émue de l'apparition dans le monde industriel de ce gaz oxyhydrique, et cela se comprend quand on pense que Paris consomme 30 milliards de litres de gaz qui circulent dans 500 kilomètres de tuyaux et allument chaque soir 100 000 becs de gaz. Que nous sommes loin du temps de Philippe I[er] où la *lanterne* faisait sa première apparition !

Aussi, c'était un spectacle vraiment curieux que de voir ces groupes se porter en face le magasin du *Grand-Cornet*, ou se masser autour des candélabres de Jeanne-Hachette, ou bien en face de l'hôtel-de-ville, pour contempler le lustre du grand salon. Chacun tenait à juger *de visu* des diverses expériences qui allaient être faites et dont M. Charles Caron nous avait donné le programme. Il était facile de se rendre compte de l'impression que produisait sur cette foule ce nouvel éclairage ; car, de tous les groupes, de toutes les bouches partaient les

mêmes exclamations : ce n'était qu'une voix pour admirer cette lumière dont la blancheur et l'intensité faisaient pâlir les becs de gaz ordinaire qui n'en pouvaient mais : on eût dit, en certains magasins, des veilleuses jaunâtres honteuses de paraître en si brillante compagnie. Ce qui attirait spécialement les regards de tous dans le magasin du *Grand-Cornet*, c'est que cette lumière oxyhydrique conserve aux couleurs des étoffes placées à la montre toute leur vivacité, toutes leurs nuances, fait important pour les acheteurs et les vendeurs. Le *Grand-Cornet* avait préparé son magasin à cet effet, et ses brillantes étoffes ressortaient à la rampe gauche tandis que la rampe droite, éclairée par la lumière jaune, montrait des nuances qui n'étaient rien moins que franches et n'éveillaient en aucune façon les désirs des nombreuses spectatrices. C'est devant ce magasin que la foule aimait surtout à se porter, car là le contraste était frappant, l'expérience était concluante et le public avait un point de comparaison : une moitié du magasin était éclairée par 11 becs oxyhydriques et l'autre moitié par 11 becs ordinaires.

Les expériences les plus intéressantes avaient lieu dans le grand salon de l'hôtel-de-ville dont M. le maire, voulant que la lumière se fît pour tous, avait gracieusement laissé l'accès libre à tous. Là, se trouvaient réunis les membres de l'administration et du conseil municipal, et un grand nombre d'autres personnes : le lustre répandait des flots de lumière blanche d'une fixité remarquable et qui rend inutile l'usage de la cheminée de verre. M. Delaporte, ingénieur de la Compagnie Tessié du Motay, avait réuni tous les instruments nécessaires à démontrer les qualités de ce nouveau système d'éclairage et propre à résoudre les questions qui pourraient être posées par les assistants...

Au milieu du grand salon de l'hôtel-de-ville, les regards se portaient vers un splendide bouquet d'iris, de pivoines, etc., bouquet qui faisait la preuve expérimentale que la lumière oxyhydrique, se déversant sur les fleurs les plus délicates de tons, sur les feuilles les plus diverses et offrant toute la gamme du vert, leur conserve leurs nuances les plus exactes, la coloration reste le soir la même qu'à la lumière du jour. Le même effet a été remarqué sur une collection de rubans de soie de toutes les nuances, même les plus délicates et les plus voisines.

Deux candélabres, à l'entrée de l'hôtel-de-ville, et les quatre candélabres qui entourent la statue de Jeanne-Hachette projetaient à une grande distance des rayons lumineux d'une intensité remarquble.

De plus, du haut de l'hôtel-de-ville, émanait d'un bec à crayon de zircone un faisceau de rayons lumineux dirigé par une lentille sur les

différents points qu'on voulait éclairer et spécialement sur notre magnifique cathédrale qui, apparaissant splendide et lumineuse, nous laissait voir, à cette distance, la finesse de ses riches sculptures. »

Telle est, dans leur ensemble, la série des expériences que le public a pu voir, sauf quelques détails sur lesquels nous reviendrons dans notre prochain numéro.

Nous engageons nos lecteurs à constater par eux-mêmes les merveilleux effets de la lumière oxhydrique installée récemment dans le café des Variétés, et qui, nous l'espérons, prendra bientôt possession de tout le boulevard de Gand.

Nouvelles étrangères. — Dans sa dernière fête anniversaire, l'Université d'Oxford a conféré l'honneur insigne de *doctor in common law* aux célébrités scientifiques suivantes : sir William Armstrong; sir James Alderson; J. P. Gassiot; Ch.-V. Siemens; James Fergusson; sir J. Kay Shuttleworth; Rév. H. Moseley, professeur Herman Helmholtz; J.-E. Paget; Ed. Frankland; H. Bence Jones Warren de La Rue; William Huggins.

— M. E.-J. Stone, premier assistant de l'Observatoire de Greenwich, a été nommé astronome du cap de Bonne-Espérance.

— Un nouvel observatoire astronomique a été établi par le gouvernement de la république Argentine, à Cordova (Amérique du Sud), au centre du continent, sur les limites des Pampas, par 30° 1/2 de latitude. Son organisation a été confiée à M. le docteur B.-A. Gould, qui va procéder immédiatement à la construction de cartes des zones célestes, extension au ciel du midi des cartes de Bessel et d'Argelander, et à la détermination photographique de quelques-unes des plus brillantes étoiles du sud.

— La Faculté de physique de l'Université de Gœttingue décernera, le 11 mars 1873, deux prix, l'un de 500, l'autre de 200 thalers d'or, sur la fondation Beneke, à la meilleure détermination des poids atomiques des métaux des terres. Les limites des erreurs des résultats obtenus devront être exactement fixées, et les mémoires adressés devront contenir une revue critique complète des travaux sur cet objet. Les mémoires écrits en latin, français, allemand ou anglais, accompagnés d'un épigraphe répété dans un pli cacheté, devront être parvenus entre les mains du doyen de la Faculté avant le 31 août 1872.

— La détermination du nombre des étoiles de l'hémisphère nord, rangées par ordre de grandeur (*Zählung der nördlichen Sterne im Bonner Verzeichnisse nach Grössen*) de Karl von Littrow vient d'être réimprimée à Vienne aux frais de l'Académie des sciences. Il estime

le nombre des étoiles de la première à la seizième grandeur (1 à 15,8) à 588 millions pour le ciel nord et 1 200 millions pour le ciel entier.

— Le grand télescope équatorial de Melbourne est définitivement installé depuis la fin de juillet 1869. On l'a surtout fait servir à l'étude des nébuleuses; mais pendant toute la saison le temps a été si mauvais que l'on a fort peu avancé. Les observations spectroscopiques ont montré que le spectre de η, la principale étoile d'Argo, est tout croisé de raies brillantes.

— Après avoir échappé à la céphalalgie nerveuse qui le tourmentait depuis si longtemps, M. le baron Liebig vient d'être atteint d'un charbon très-grave. L'illustre chimiste a 67 ans.

État des récoltes; renseignements donnés par le ministre de l'agriculture. — « La sécheresse prolongée depuis plusieurs mois a jeté dans les esprits de vives préoccupations. Notre devoir à tous est d'éclairer le pays ; et puisque votre assemblée m'en fournit l'occasion, permettez-moi de faire connaître la situation sous son aspect actuel, et telle qu'elle se dégage de l'ensemble des faits recueillis jusqu'à ce jour par mon ministère. Un déficit notable s'est produit dans la récolte des fourrages naturels ; les fourrages artificiels sont aussi présentement en souffrance ; toutefois, l'arrière-saison nous laisse encore de légitimes espérances. Les orges et les avoines, bien que déjà compromises sur divers points du territoire, peuvent s'améliorer s'il survient une modification dans la température. Les seigles sont généralement passables. Les froments, courts en paille et médiocres en épis dans les terres légères, sont de très-belle apparence dans les terres plus fortes et bien préparées. Quant aux vignes, elles se présentent jusqu'ici dans des conditions extrêmement satisfaisantes. Tel est en ce moment, messieurs, pour la France, considérée dans son ensemble, l'état de nos principales cultures. J'ajoute que les informations qui nous sont parvenues jusqu'à présent sur la situation des principaux pays de l'Europe et de l'Amérique annoncent presque partout des récoltes abondantes. ».

Concours de moissonneuses. — La première épreuve durera deux jours et se fera à la ferme de Petit-Bourg (station d'Evry-sur-Seine, chemin de fer de Lyon), les 5 et 6 juillet. La deuxième ne durera qu'un jour, le 25 juillet, sur la ferme de Chamant, exploitée par M. Sagny, à 1 kilomètre de Senlis (Oise, chemin de fer du Nord).

Chocolat-quinquina. — M. Heuzé annonçait dernièrement à

ses confrères de la Société impériale et centrale d'agriculture qu'il était en mesure de leur fournir des échantillons de l'extrait de quinquina à l'état pur et de chocolat mélangé à ce produit, après avoir été débarrassé de toute son amertume. Il regarde le mélange comme supérieur au sulfate de quinine, et comme étant d'un usage excellent dans les pays fiévreux.

Pain oxygéné de M. Welton. — On emploie en Angleterre un nouveau moyen d'introduire de l'oxygène dans l'organisme par l'estomac; ce moyen a été indiqué d'abord par M. Welton, puis recommandé particulièrement par M. Birch ; il consiste dans l'alimentation à l'aide de pain imprégné d'oxygène. Pour obtenir cette imprégnation, on soutire au pain à l'aide d'une pompe à air, une partie du gaz acide carbonique et de l'air atmosphérique contenu dans ses pores et on leur substitue un volume égal d'oxygène. Ce pain présente l'inconvénient de moisir très-rapidement, mais on peut y parer en employant du pain sans levain et en plaçant un papier imbibé d'une solution d'acide phénique dans le couvercle de la boite dans laquelle on le conserve, ce qui ne modifie pas sensiblement la saveur du pain. Une seule bouchée de pain oxygéné fait disparaître, dit-on, le manque d'appétit et provoque une sensation de bien-être à l'épigastre chez les personnes atteintes de dyspepsie. Dans les cas d'embarras gastriques provenant d'un affaiblissement nerveux, d'assimilation incomplète et d'affections scrofuleuses, il paraîtrait que l'usage de ce pain produirait un mieux sensible déjà au bout d'une ou deux semaines.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. LE DOCTEUR EUGÈNE ROBERT, *à Paris*. — **Histoire naturelle.** —*Observations diverses*.— 1° Si je n'étais pas si infime, je prendrais la liberté de me joindre à M. le maréchal Vaillant pour soutenir sa défense en faveur du pic-vert accusé de perforer des arbres parfaitement sains, d'où la conséquence, si la chose est vraie, de ranger cet oiseau parmi les animaux nuisibles. Voici, au reste, ce que j'en ai dit, dans mes instructions pratiques publiées par ordre du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, pour la restauration des arbres ravagés par les insectes xylophages, lorsque j'ai dû passer en revue

les causes étrangères aux insectes, qui pouvaient atténuer le mal ou venir en aide à l'homme intéressé à la conservation des arbres.

« Cependant les chenilles du cossus rencontrent des ennemis acharnés dans les oiseaux insectivores, notamment dans le pic-vert qui, pour s'en rendre maître, met en pratique un système de percussion aussi savant peut-être que celui de l'auscultation médiate par le stéthoscope dans les maladies de cœur ou de poitrine : non-seulement, les coups de bec répétés qu'il porte sur un arbre lui font reconnaître, par les différences de son, l'existence de galeries, mais ils servent aussi à faire fuir l'insecte que l'oiseau guette au passage; son instinct va même jusqu'à découvrir, quand il y a matité absolue, les nymphes retenues immobiles dans leurs composées de soie et de petits fragments d'écorce. C'est donc pour cette raison que les cossus sont d'autant plus abondants dans les gros arbres, qu'on s'approche davantage des maisons où les oiseaux forestiers n'osent pas trop s'aventurer. » J'ajouterai que les trous infundibuliformes, que les pics-verts font dans le corps d'un arbre, ont toujours été pour moi un excellent guide, quand je me suis livré à la recherche du cossus. Invariablement, en fouillant dans la direction de ces trous dont l'orifice est rectangulaire, à droite ou à gauche, car les galeries de nourriture des cossus sont généralement horizontales entre l'écorce et l'aubier, j'y ai toujours rencontré des chenilles, à moins cependant qu'elles ne fussent déjà devenues la proie de l'oiseau insectivore; mais la galerie au centre de laquelle le trou de sonde du pic-vert aboutit est toujours là pour témoigner que cet oiseau, d'une incontestable utilité, ne s'attaque qu'à des arbres que le cossus a rendus malades ou a affaiblis en les prédisposant aux attaques ultérieures des scolytes.

2° M. l'abbé Leray, dans l'avant-dernier numéro des *Mondes*, a publié des observations très-intéressantes sur les mœurs du gobe-mouches gris (*muscicapa grisola*). Loin de les critiquer, je ferai seulement remarquer que ce qu'il a dit des merveilleux soins de propreté de la part des parents dans l'éducation des jeunes gobe-mouches, peut s'appliquer aux hirondelles : Décrire ce dont j'ai été témoin, pour l'hirondelle de fenêtre, ce serait répéter les paroles de M. Leray, et je n'en vois pas la nécessité.

3° Tout le monde connaît le piége ingénieux que le fourmilion tend à ses victimes : c'est une espèce d'entonnoir creusé dans un sable mouvant, exposé de telle façon que la pluie ne peut y pénétrer (chose essentielle, parce qu'il faut que le sable soit toujours parfaitement sec) et au fond duquel le myrméléonien se tient tapi. M'étant amusé à lui jeter des fourmis, incontinent, des jets de sable sont venus étourdir

l'insecte arrêté sur les pentes de l'entonnoir et l'ont fait rouler au fond. A ce moment suprême, j'eusse pu croire que c'était fait de lui; mais pas encore! Si l'insecte se présente par la tête ou le milieu du corps, il est immédiatement rejeté avec une sorte de frénésie. Ce n'est qu'après plusieurs manœuvres de ce genre et lorsque l'insecte arrive par les pattes de derrière, que son sort est décidé; alors, le féroce fourmilion, après les avoir saisies, entraîne rapidement le malheureux hyménoptère dans le sable où il le dévore à son aise, et à l'abri des morsures qu'il ne manquerait pas de lui faire, s'il eût été plus libre de ses mouvements.

4° On commence à s'apercevoir que certains poissons se font des nids composés de plantes aquatiques et dans lesquels la parturition semble devoir s'accomplir ; je ne sais s'il y a du rapport entre ce fait et le suivant, mais quel qu'il soit, je ne l'enregistre que pour ce qu'il vaut :

Dans les bassins qui reçoivent les eaux de source des plateaux calcaires du département de l'Aisne, les charas s'y développent avec une rapidité extrême, au point quelquefois de les remplir en quelques semaines. Dans ces conditions-là, le poisson ne pourrait pas circuler librement, comme il le fait au milieu des plantes aquatiques ordinaires, très-flexibles de leur nature, telles que les naïadées, cypéracées, joncées, etc. Que fait-il alors? A ma grande surprise je l'ai vu sortir des touffes serrées de *chara glomerata* par des galeries que je ne saurais mieux comparer qu'à ces coulées que les lapins entretiennent dans les fourrés épais. Les orifices de celles-ci sont parfaitement arrondis et le poisson les enfile comme un trait lorsqu'il a peur.

5° On s'est beaucoup entretenu, dans ces derniers temps, d'un moyen de destruction des hannetons, consistant dans le retournement répété de la terre dans laquelle se trouvent des vers blancs. J'approuve d'autant plus ce moyen, que j'ai moi-même proposé de provoquer les pontes de hannetons sur les lisières des bois où domine le chêne (nourriture par excellence de l'insecte parfait) par l'enfouissement de fumier dans une bande de terrain réservée à ce effet, sans que pour cela il faille renoncer à lui faire rapporter quelque plante sarclée. Voici sur quoi je m'étais fondé : Un sol ainsi préparé convient parfaitement à l'insecte femelle qui a besoin, pour nourrir sa jeune et délicate progéniture, plutôt de terreau ou de fumier excessivement divisé, que de racines quelconques. Ce n'est que dans un âge plus avancé que les petites larves se dirigent vers les plantes herbacées, puis les arbres. Si alors on saisit le moment propice pour troubler les couvées, ce qui doit avoir lieu quelque temps après la ponte, il suffira d'un léger la-

bour pour anéantir toute une génération; les jeunes larves, à peine écloses, ainsi dispersées, doivent être, quand on les dérange, plus exposées à périr, que les larves adultes dont il a été fait mention plus haut et qui constituent les vers blancs proprement dits. C'est ce que j'ai cru devoir appeler *piége à hanneton*, dans la communication que j'ai eu l'honneur de faire à ce sujet, il y a deux ou trois ans, à la Société impériale et centrale d'agriculture de France.

M. Emile Granier, 46, *rue Saint-Lazare, à Paris*. — **Savon de pétrole.** — « L'épidémie de variole qui a déjà fait tant de victimes à Paris fera peut-être prendre en meilleure considération, par les savants, mon savon de pétrole, qu'ils ont condamné jusqu'à ce jour, sous prétexte que le pétrole ne se saponifie pas.

Saponification ou amalgame, peu importe. Toujours est-il que je fais un savon de pétrole qui possède toutes les qualités détersives des savons ordinaires, et en plus une propriété très-désinfectante.

Vous savez qu'on emploie déjà le pétrole dans les hôpitaux pour guérir les maladies de la peau. Je ne connais pas de meilleur moyen de guérir une brûlure que de la couvrir de pétrole. L'agriculture se sert du pétrole, avec succès, pour détruire les insectes nuisibles.

Vous pouvez juger vous-même, monsieur, quels services immenses ce savon de pétrole peut rendre aux hôpitaux, aux casernes, aux navires, s'il était adopté dans leurs buanderies.

Il paraît que la variole se communique par le contact des linges ayant servi aux malades, même après le blanchissage. Il faut donc un pouvoir détersif très-énergique, et je suis sûr que celui du savon de pétrole est suffisant.

Si vous croyez ces remarques dignes de votre journal, je serais heureux, dans l'intérêt public, de les y voir figurer. »

M. Cap, *à Paris*. — **Nomenclature chimique.** — A propos des écarts fantaisistes de la nomenclature chimique, voici une boutade que m'adresse un de mes amis, professeur de chimie dans un lycée de province.

« *L'eau*, à l'état de glace, à l'état liquide, ou à l'état de vapeur, devrait être rayée du vocabulaire chimique et remplacée par les dénominations suivantes :

Stéarhyde ou *stéarèse d'oxyure d'hydrogénium* signifierait *l'eau solide* ou à l'état de *glace*.

Calorhyde ou *calorèse d'oxyure d'hydrogénium* représenterait *l'eau liquide*, à divers degrés de température.

Gazorhyde ou *gazérèse d'oxyure d'hydrogénium* remplacerait le mot de *vapeur aqueuse.* »

Et il ajoute ce qui suit :

« Les nomenclatures ne sauraient tout exprimer ; car, ainsi que le disait Buffon, si la chose était possible, la langue scientifique serait plus difficile à apprendre que la science elle-même.

Un professeur de botanique de ma connaissance avait imaginé un système assez neuf, à l'aide duquel il prétendait reconnaître et dénommer facilement toutes les plantes : Il représentait algébriquement chaque organe d'un végétal par une lettre de l'alphabet, dont la signification était établie par une table correspondante. Il réunissait ensuite toutes ces lettres, de manière à en composer un mot, impossible à prononcer, à la vérité, mais que l'on pouvait traduire au moyen de la table en question.

N'est-ce pas précisément ce qui arrive aujourd'hui à la nomenclature chimique, où l'on pousse jusqu'à l'abus les principes si simples et si rationnels de la nomenclature de Lavoisier, afin d'exprimer par un seul mot, non-seulement les éléments, mais encore les proportions de chacun des éléments d'un composé. La langue allemande a ce privilége de former des mots de toutes pièces, et de leur donner une longueur indéfinie, ce qui ne la rend ni plus facile, ni plus euphonique. Si nous l'imitions en cela, nous ne rendrions pas l'étude de la science plus commode, et notre langue y perdrait, je crois, ses plus heureux caractères : la douceur et la clarté. »

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

—

La Santé publique à Paris, du 12 au 18 juin. — La mortalité générale a augmenté cette semaine. Voici les chiffres des décès tels qu'ils résultent des déclarations à l'état civil : Variole, 238 ; scarlatine, 21 ; rougeole, 29 ; fièvre typhoïde, 8 ; érysipèle, 2 ; bronchite, 69 ; pneumonie, 70 ; diarrhée, 10 ; dyssenterie, 2 ; choléra, 2 ; angine couenneuse, 3 ; croup, 5 ; affections puerpérales, 10 ; autres causes, c'est-à-dire affections chroniques et accidentelles, 669.

Les décès par scarlatine augmentent à Londres, et les décès par diarrhée, à Berlin, donnent un chiffre très-considérable comparés à ceux de Paris et de Londres.

La pneumonie diminue sensiblement à Paris, mais la *variole*, par un de ces bonds qui ne sont pas rares dans les épidémies et déjouent toutes les prévisions, s'élève cette semaine de 165 à 238 décès. Cette augmentation, il faut l'avouer, est considérable, c'est le chiffre le plus haut que la maladie ait atteint depuis le mois de novembre, comme pour donner, à point nommé, un démenti aux espérances que nous exprimions la semaine dernière et que nous trouvons aujourd'hui même dans le rapport du comité de salubrité et d'hygiène publique au ministre de l'agriculture et du commerce.

Nous avons remarqué, dans ce rapport officiel, la phrase suivante : « Vaccin d'enfant, vaccin de génisse, l'un et l'autre sont bons, s'ils sont bien cultivés, inoculés par une main compétente. » Selon nous, le rapport est trop affirmatif, en ce qui touche le vaccin animal, nous l'avons dit, nous le répétons. Le vaccin animal n'est pas de même nature que le vaccin jennérien. Il s'inocule plus difficilement. Il n'a pas encore fait ses preuves comme préservatif. Nous nous rangeons, sur ce point, à l'opinion de M. le docteur Poirier, professeur à la Faculté de médecine de Gand, qui, après de nombreuses expériences, vient d'arriver aux conclusions suivantes : « Jusqu'à cette heure, le vaccin jennérien est le meilleur préservatif de la petite vérole. Le vaccin animal est loin d'offrir la même efficacité et sa pratique ne saurait être généralisée. »

Nous ne faisons qu'une réserve, qui a rapport aux vaccinations en masse, sur un même point et surtout dans une même famille. Elles ne nous paraissent pas tout à fait exemptes de dangers, quoique nous ne puissions pas encore, nous l'avouons et nous le répétons, le prouver d'une manière évidente et certaine. Nous persistons à penser que cette opinion toute scientifique, et que nous avons développée dans notre travail sur la valeur respective des deux vaccins, n'a rien de déraisonnable et peut se soutenir, n'en déplaise à certains infaillibles qui l'ont traitée avec un dédain superbe et ridicule.

Ce qu'il y a de certain, c'est que le monde scientifique donne, à l'heure qu'il est, à propos de la variole, le spectacle d'un conflit d'opinions tel qu'on en a rarement vu de pareil. Toutes les doctrines les plus insensées, les rêveries les plus extravagantes se donnent en ce moment carrière, et il ne faut pas s'étonner de voir arriver à leur suite, et s'abattre sur la grande ville, les charlatans de haut et bas étage, droguistes diplomés ou non diplomés, bateleurs de toutes sortes, et tous les oiseaux de proie attachés aux flancs de la race moutonnière.

Un nouveau signe de la mort. — La crainte des inhuma-

tions précipitées existait déjà dans l'antiquité. Les pratiques qui accompagnaient les funérailles en sont la preuve et, pour s'en convaincre davantage, il suffit de lire, dans l'*Histoire naturelle* de Pline, le chapitre intitulé : « Des personnes qu'on avait jugées mortes et qui se sont trouvées vivantes. »

Pendant le moyen âge et jusqu'au milieu du dix-huitième siècle, un grand nombre d'auteurs ont écrit sur les inhumations précipitées avec une autorité fort contestable. Il faut arriver au livre de Winslow et aux mémoires de Bruhier vers 1740 pour avoir sur la matière un travail de quelque valeur. Ces auteurs, après avoir discuté tous les signes de la mort, sont d'avis que la putréfaction est le seul signe certain. Les travaux de Winslow, de Bruhier, et un peu plus tard ceux de Louis attirèrent l'attention des savants et bientôt on vit paraître sur ce sujet un grand nombre de mémoires en France, en Angleterre et en Allemagne qui tous, ou presque tous, concluent que les divers signes de la mort sont incertains, qu'ils ont un caractère fugitif et que la putréfaction seule présente les seuls signes de la certitude.

Depuis cette époque, les travaux et les livres sur ce sujet se sont multipliés, surtout dans ces dernières années. Aujourd'hui, on admet généralement dix-huit signes de la mort qui n'ont pas tous la même valeur. Ceux qui se montrent immédiatement après la mort, sont au nombre de 13. 1° L'absence prolongée des battements du cœur, constatée par l'auscultation ; 2° la face cadavérique ; 3° la décoloration de la peau ; 4° la perte de la transparence de la main ; 5° l'absence d'aréole et de phlyctène dans la brûlure de la peau ; 6° l'immobilité complète des parois thoraciques ; 7° l'absence de souffle nasal et buccal ; 8° le défaut d'action des sens et des facultés intellectuelles ; 9° le relâchement simultané de certains muscles ; 10° l'affaissement de l'œil et l'obscurcissement de la cornée par une toile gélatineuse ; 11° l'immobilité du corps ; 12° l'abaissement de la mâchoire inférieure ; 13° la flexion du pouce dans le creux de la main.

Les signes qu'on rencontre un peu plus tard sont : 1° le refroidissement du corps ; 2° la rigidité cadavérique ; 3° l'absence d'irritabilité musculaire sous l'influence des agents galvaniques ; l'affaissement des parties molles ; 5° la putréfaction.

M. le docteur Bouchut, qui a écrit un livre sur les *Signes de la mort*, couronné par l'Institut, après avoir discuté la valeur de tous ces signes, dit qu'avec la putréfaction il n'y a qu'un signe positif de la mort : la cessation des battements du cœur constatée par l'auscultation.

M. Wurtz vient faire connaître à l'Académie, de la part de M. Duboux, un nouveau signe de la mort. Il s'agit de l'emploi de l'atropine

(principe immédiat de la belladone), qui, comme on sait, a la propriété de dilater la pupille pendant la vie, et qui n'a plus d'influence sur l'œil quand la mort est réelle. Ce n'est pas tout; il résulte des expériences faites dans les derniers temps que la fève de Calabar a une action contraire à celle de l'atropine et qu'elle contracte la pupille. M. Duboux proposerait de s'en servir pour contrôler l'action de l'atropine.

Tout cela est ingénieux, je le veux bien ; mais, en vérité, je ne crois pas que ce soit là un moyen que réclament toutes les Académies, et jamais je n'admettrai que le premier venu puisse, dans tous les cas, s'assurer d'une façon certaine de la dilatation ou de la contraction de la pupille comparées à l'état normal.

J'ajoute qu'il me semble qu'on a déjà fait trop de bruit avec cette question des inhumations précipitées. Les gens qu'on enterre vivants n'existent en réalité que dans l'imagination de la foule amie du merveilleux, et dussé-je être regardé comme un ennemi du progrès et un contempteur de la vie humaine, je n'hésite pas à trouver ridicule l'établissement de ces maisons mortuaires d'Allemagne que certaines gens voudraient introduire en France. Je soutiens que les inhumations précipitées sont impossibles en France avec la loi qui exige vingt-quatre heures d'intervalle entre l'inhumation et la déclaration du décès, et la constatation des décès à domicile qui se généralise chaque jour, et qu'il faut reléguer parmi les contes de bonnes femmes toutes ces histoires d'inhumations précipitées, dont il n'existe pas *un seul fait bien prouvé* dans la science.

Manuel des Humeurs, précédé de notions sur les principes immédiats, renfermant l'étude chimique, physiologique et pathologique de tous les liquides de l'organisme, les méthodes d'analyse des matières animales, les applications aux expériences physiologiques, au diagnostic médical et aux expertises médico-légales, par Fernand Papillon. 1 vol. in-18. Paris, 1870, Victor Masson et fils, 17, place de l'École de Médecine.

Comme le dit l'auteur lui-même, ce livre est un manuel pour la préparation des examens de médecine, où les élèves sont interrogés sur les principes immédiats et les humeurs, à savoir : le premier et le troisième de doctorat, ainsi que le premier et le second de fin d'année. Il renferme, en effet, le résumé complet des matières du cours de chimie biologique de M. Würtz, et des leçons relatives aux humeurs de M. Robin. D'autre part, c'est un manuel pour certaines opérations chimiques et pour les laboratoires de chimie animale. Il contient, à

cette fin, l'exposé des méthodes d'analyse et la description des procédés qui servent à reconnaître et à doser les divers principes immédiats organiques dans les produits sains et morbides de l'économie. En dernier lieu et à un point de vue plus élevé, c'est un traité méthodique et serré, où sont examinées les questions fondamentales et délicates qui marquent la transition de la chimie et de la biologie.

—

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

La flotte cuirassée d'Angleterre. — Ce sujet important a été, le 7 mars 1870, à Londres, à l'Institution royale du Service-Uni, l'objet d'une conférence, par M. C.-F. Henwood, ingénieur maritime, renommé pour sa grande expérience dans la construction des vaisseaux en fer. L'auteur a fait voir que les quarante-sept bâtiments de ce genre, possédés actuellement par l'Angleterre, et qui ont été divisés en treize classes par l'amirauté, diffèrent tellement en vitesse, en obéissance à la manœuvre, et en puissance offensive ou défensive, que l'on ne pourrait les combiner de manière à obtenir de chacun d'eux l'effet possible, ce que démontre, d'ailleurs, le seul fait de la distribution de ces quarante-sept vaisseaux en treize classes. Or, les avantages de l'uniformité ne peuvent être assez appréciés. Sir William Fairbairn a, d'ailleurs, démontré qu'il importe que la marine à vapeur possède assez de puissance pour manœuvrer facilement à la mer avec autant de précision qu'une escadre à la parade. Selon l'observation de M. le capitaine Selwyn, il importe plus encore qu'un navire puisse développer une vitesse plus grande que celle de tout autre navire, pour être capable de prendre ce dernier ; et quel que soit le prix d'un bâtiment, 25 000 fr. ou 25 000 000 de francs, cette somme est perdue, si ce bâtiment ne peut accomplir le service auquel on le destine.

M. Henwood a critiqué vivement les défauts de la classe dite *audacieuse*, dont on construit six vaisseaux avant d'en avoir complétement essayé un ; il a fait voir notamment que l'*Hercule*, bien protégé à la hauteur de la flottaison, est beaucoup trop faible dans sa partie la plus exposée pendant le combat, puisque son blindage en fer n'y a que $0^m,127$ d'épaisseur. La cuirasse du *Monarch* ne résisterait pas non plus aux canons que porte ce vaisseau ; et, sous ce rapport, le *Captain* n'est qu'un peu supérieur.

Le *Captain* peut être comparé avec avantage aux deux autres vaisseaux, ainsi que le fait voir le rapprochement du tableau suivant avec les dépenses de construction.

	Hercule.	Monarch.	Captain.
Longueur	99m,05	100m,50	97m,53
Largeur	17 ,98	17 ,52	16 ,23
Déplacement d'eau	8 530 tn.	8 164 tn.	7 650 tn.
Force nominale en chevaux-vapeur	1 200 ch.	1 100 ch.	900 ch.
Vitesse en nœuds, par heure	14n,69	14n,90	14n,32
Nombre et calibre des pièces	8 p. 181 kil.	4 p. 272 kil.	4 p. 272 k.
	2 113	2 52	2 52
	2 52		
Tonnage	5 234 tn.	5 102 tn.	4 272 tn.

Si l'on suppose que les frais de construction aient été proportionnels au nombre des tonneaux et des chevaux-vapeur, le *Captain* doit avoir coûté 1 570 000 francs de moins que le *Monarch*, et 1 930 500 fr. de moins que l'*Hercule*. On peut donc le regarder comme le premier vaisseau de la flotte cuirassée d'Angleterre, sous le rapport non-seulement de la puissance, mais encore de l'économie, et il se trouve que c'est à un établissement privé de construction et au capitaine Coles que l'on doit ce résultat. Il est vrai que la comparaison n'est pas encore faite entre la manière dont ces trois bâtiments se comportent à la mer, mais rien ne donne lieu de craindre que le *Captain* soit inférieur aux deux autres. La *Dévastation* et le *Thunderer*, vaisseaux à tourelles, sans mâts et sans voiles, ne marchent, dit-on, qu'à 12 nœuds 1/2; c'est un très-grave défaut, aujourd'hui que les paquebots transatlantiques et que les premiers vaisseaux ont atteint des vitesses supérieures. D'ailleurs, l'amirauté les a implicitement condamnés, en prescrivant de donner au troisième de cette nouvelle classe de bâtiments plus de grandeur, de puissance et de vitesse. Ces trois vaisseaux, continue l'*Engineer*, construits principalement à titre d'expérience, ont coûté 25 millions de francs, tandis que l'on eût pu pour le tiers de cette somme obtenir des bâtiments aussi utiles, en transformant les meilleurs vaisseaux de la flotte à hélice, suivant le plan développé dans le même journal, le 4 février 1870. Or, en considérant que d'ici à quelques années, l'artillerie de marine devra probablement devenir encore plus puissante, puisque la Russie possède déjà quelques pièces de 50 tonneaux de poids, lançant des projectiles de 508 kilogrammes, avec des charges de 59 kilogrammes de poudre, canons dont l'un a pu être tiré plus de 300 fois; que d'ailleurs l'emploi du zinc pour le doublage des navires, et du combustible liquide pour la génération de la vapeur sont des questions encore pendantes dont la solution pourrait exiger la reconstruction de la marine; on jugera sans doute que les principes d'une sage économie voudraient que l'on adoptât le système de M. Hen-

wood, et que l'on employât une portion des sommes ainsi épargnées à faire des expériences judicieuses et décisives, et à s'avancer efficacement dans la véritable voie du progrès.

Mouvement de la marine anglaise en 1869. — Pendant cette année, il est entré dans les ports du Royaume-Uni, venant du dehors, 27 597 navires anglais ou des colonies anglaises, jaugeant ensemble 10 041 421 tonneaux, et 18 985 navires étrangers, apportant 4 444 524 tonneaux. Parmi les navires étrangers, ceux des États-Unis n'atteignent qu'un nombre relativement assez petit. Si dans ce mouvement de 1869 on divise les navires d'après les pays d'où ils ont apporté leurs cargaisons, il est facile de reconnaître que 41 066 navires, avec 11 746 931 tonneaux, entrés avec charge en Angleterre, venaient des pays étrangers; tandis que 5 516, avec 2 739 014 tonneaux, venaient des possessions de la Grande-Bretagne. Il est sorti des ports, pendant la même année, pour les pays étrangers, 45 682 navires, avec 13 114 963 tonneaux, et 5 328 navires, avec 2 804 924 tonneaux pour les possessions anglaises.

Relation entre l'intensité de la lumière et la consommation du gaz. — M. le professeur Silliman, de New-York, vient de faire une observation très-importante sur le pouvoir éclairant du gaz. On avait cru jusqu'ici que la lumière obtenue de la combustion était simplement proportionnelle à la quantité consumée. Mais M. Silliman, par une série d'expériences exécutées avec le concours de plusieurs autres personnes, vient de conclure que l'intensité lumineuse de la flamme, au moins entre les limites de la consommation ordinaire, varie comme le carré du volume du gaz brûlé. Ce fait a été démontré fort simplement de la manière suivante : deux becs ont été placés chacun à une des deux extrémités d'une échelle photométrique de $2^m,540$ et l'on a réglé les flammes de manière à éclairer également, ce à quoi on est parvenu en plaçant au milieu un disque de Bunsen, et en gouvernant l'appareil de telle sorte que la lumière et la consommation fussent égales pour les deux becs. On a alors transporté le disque de manière à rendre la distance entre sa surface et l'une des flammes quadruple de celle qui le séparait de l'autre flamme, c'est-à-dire que le rapport des distances est descendu de $2^m,032$ à $0^m,508$, dans le rapport de 4 à 1. On a ensuite augmenté le volume de la flamme la plus éloignée, jusqu'à ce que l'on eût obtenu de nouveau l'égalité entre les deux effets lumineux, et l'on a soigneusement noté les consommations. On a trouvé que, dans un temps donné, la flamme

la plus proche avait consumé $0^{mc},104$, et la plus éloignée $0^{mc},208$, c'est-à-dire exactement le double, au lieu du quadruple que l'on aurait brûlé si le pouvoir éclairant eût été dans le rapport simple des quantités du gaz employé. Il est facile de comprendre l'importance pratique de cette observation. Comme exemple, M. Silliman fait remarquer que si une consommation de $0^{mc},104$, dans un temps donné, développe autant de lumière que vingt bougies, le calcul ancien, appliqué à une consommation de $0^{mc},141$, n'indiquerait que l'effet de 28 bougies 57 environ, tandis que le nouveau théorème, fondé sur ses expériences, én indique 40. On a remarqué, d'ailleurs, que les résultats les plus économiques de la combustion du gaz sont obtenus par les becs d'un ample débouché. Or, si l'on veut une égale répartition de la lumière sur un vaste espace, on emploiera le plus avantageusement un grand nombre de petits jets, tandis que si l'on désire obtenir d'un volume donné la plus forte intensité, on devra recourir à des becs d'une grande consommation. Au point de vue de l'examen judiciaire du pouvoir éclairant du gaz, ces observations sont aussi d'une extrême importance, et il est à désirer qu'elles soient prises en considération par les personnes intéressées à cette question.

Préparation de l'oxygène pur, *par* M. BÖTTGER. — On a souvent besoin de petites quantités d'oxygène dans des occasions où l'économie de la préparation est infiniment moins importante que sa simplicité. M. Böttger, dans ce cas, prend parties égales de peroxyde de barium et de peroxyde de plomb, les mêle bien, et y ajoute un peu d'acide nitrique très-faible. Il se produit alors une vive effervescence et l'on observe que le gaz qui se développe est de l'oxygène pur. Il est aisé de voir, d'après la théorie de Schœnbein, que l'un des peroxydes employés dégage de l'ozone ou de l'oxygène à l'état positif, et l'autre de l'antozone ou de l'oxygène à l'état négatif, et que ces éléments se combinent ensuite pour reformer de l'oxygène ordinaire ou neutre. (*Mechanics' Magazine.*)

Procédé pour blanchir l'ivoire, *par* M. le Dr ARTUS. — On fait tremper d'abord pendant deux jours environ les objets dans une solution composée de 227 grammes de carbonate de soude en cristaux dans 907 grammes d'eau. On les lave ensuite complétement dans de l'eau claire et on les immerge dans une solution composée de 340 grammes de sulfate de soude et de 906 gr. d'eau, où on les laisse pendant cinq ou six jours. Puis, sans retirer l'ivoire, on ajoute un mélange de 28 gr. d'acide chlorhydrique et de 112 gr. d'eau. On agite

bien le tout; on couvre le vase et on le laisse dans cet état pendant trente-six heures. On retire alors l'ivoire, on le lave, et s'il n'est pas encore assez blanc, on réitère l'opération. Les proportions qui précèdent suffisent pour blanchir 453 gr. d'ivoire.

Sur la conservation des poteaux télégraphiques. — Un rapport belge, dont nous trouvons les conclusions dans le *Mechanics' Magazine*, donne au chlorure de zinc la préférence pour la conservation des poteaux télégraphiques, et regarde cet agent comme étant aussi le plus économique. On a cependant reconnu que les qualités variées du sol où les poteaux sont posés peuvent apporter des différences considérables dans l'action des matières préservatrices. Ainsi, le sulfure de cuivre réussit admirablement dans quelques situations, tandis que dans un sol calcaire, il tend à être décomposé et que dans un terrain très-sablonneux le sel est soutiré par le sol. La créosote, dit le rapport, présente plusieurs avantages, notamment celui du bon marché, mais l'administration belge trouvant ces avantages plus que compensés par les difficultés de la manipulation, a cessé l'emploi des poteaux créosotés.

Bronzage de la porcelaine, de la poterie, etc., *par* M. Böttger. — L'auteur enduit d'abord les pièces d'une couche de verre soluble au moyen d'une brosse douce. Il les couvre ensuite de bronze en poudre, dont il fait tomber l'excédant par quelques chocs légers. Il chauffe les objets pour sécher le silicate, et trouve ensuite le bronze solidement attaché. Probablement, sur la porcelaine, le biscuit ou la poterie, il se forme quelque combinaison chimique, mais dans d'autres cas, le silicate n'agit qu'en faisant adhérer la poudre de bronze sur la surface. Après le passage au feu, on peut polir ou lustrer au moyen des brunissoirs d'agate.

MÉCANIQUE PHYSIQUE

—

Note sur la résistance des milieux, *par* M. l'*abbé* Leray. — Les études que j'ai entreprises dernièrement sur la gravitation et l'élasticité m'ont amené à chercher la solution du problème suivant :

Trouver la résistance qu'éprouve une sphère élastique en mouvement

dans un fluide dont les atomes se croisent en tous sens avec la même vitesse.

Soient R et D le rayon et la densité de la sphère qui se meut avec la vitesse V dans un fluide de densité d, dont les atomes se croisent en tous sens avec la vitesse v. La résistance qu'éprouve le mobile est donnée par les formules suivantes :

Pour $v > V$,

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{d}{D} \cdot \frac{V}{R} \left(v + \frac{V^2}{5v} \right), \tag{1}$$

pour $v < V$,

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{d}{D} \cdot \frac{V}{R} \left(\frac{3}{4} V + \frac{v^2}{2V} - \frac{v^4}{20V^3} \right). \tag{2}$$

Ces deux formules se confondent en une seule pour $v = V$, savoir :

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{6}{5} \cdot \frac{d}{D} \cdot \frac{V^2}{R}. \tag{3}$$

Si l'on suppose v très-grand ou très-petit par rapport à V, les formules (1) et (2) se réduisent à

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{d}{D} \cdot \frac{V.v}{R} \tag{4}$$

et

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{3}{4} \cdot \frac{d}{D} \cdot \frac{V^2}{R}. \tag{5}$$

Comme la vitesse des courants d'éther est excessivement grande par rapport à celle des corps pesants, la formule (4) suffit pour étudier la résistance qu'oppose l'éther au mouvement d'une sphère élastique.

Si l'on admet que l'égalité de tension dans les gaz provient de mouvements égaux de leurs molécules dans toutes les directions et si l'on néglige les effets de condensation produits par le mobile, dont je n'ai pas tenu compte, les formules (1) et (2) pourront convenir à l'air calme et aux gaz en état d'équilibre de tension.

Je ferai observer que, dans l'étude d'un même mouvement, on peut être obligé d'employer les deux formules.

Supposons, v. g., que la vitesse des molécules d'air soit 500 mètres par seconde, et qu'un projectile lancé avec une vitesse de 600 mètres atteigne le but avec une vitesse de 400 mètres, la résistance qu'il

éprouvera dans sa course sera exprimée d'abord par la formule (1), puis par la formule (2).

Je sais qu'on a fait de nombreuses expériences sur la résistance que l'air oppose aux projectiles. Mais je n'en connais pas les résultats et je ne puis vérifier s'ils cadrent avec mes formules.

Cependant, je crois pouvoir affirmer, que si l'on a essayé de les faire rentrer tous dans une seule et même formule, on n'a pas dû réussir et que si l'on continue les essais dans le même sens, on ne réussira pas davantage.

ÉLECTRICITÉ

PROGRAMME

D'UN COURS EN SEPT LEÇONS

Sur les phénomènes et les théories électriques,

par M. le professeur TYNDALL.

1re *Leçon.* — 1. Si deux morceaux du même métal (zinc pur ou platine pur, par exemple) sont plongés dans de l'eau rendue acide par un peu d'acide sulfurique, l'eau acidulée n'attaque ni l'un ni l'autre.

Le zinc ordinaire du commerce, étant rendu impur par le mélange d'autres métaux, est attaqué par l'acide. Mais on peut le rendre capable de résister à l'action de l'acide en recouvrant sa surface de mercure. Le zinc, séparé de ses impuretés et présenté au liquide, est dissous par le mercure. Cette opération s'appelle *amalgamation*.

2. Si deux morceaux de deux métaux différents (par exemple, zinc pur et platine pur) sont plongés dans de l'eau acidulée, il ne se produit pas d'action sensible *tant que les métaux ne se touchent pas*; mais au moment où ils se touchent, et tant qu'ils continuent d'être en contact, le zinc est attaqué par l'eau acidulée et se dissout, et des bulles de gaz se dégagent à la surface dc platine.

3. Lorsqu'on recueille ce gaz, on reconnaît qu'il a la densité de l'hydrogène; il brûle aussi dans l'air comme l'hydrogène. L'eau est, en effet, décomposée lorsque les métaux sont en contact; son oxygène s'unit au zinc pour former de l'oxyde de zinc et son hydrogène se dégage de la surface du platine.

4. Si les deux métaux ne sont plongés qu'en partie dans l'eau acidulée, il n'importe pas que le contact ait lieu à *l'intérieur* ou *au dehors* du liquide. Dans les deux cas, l'effet est la décomposition de l'eau, la dissolution du zinc et la mise en liberté du gaz hydrogène.

5. Lorsque les deux métaux partiellement immergés communiquent entre eux en dehors du liquide par un long fil (de cuivre, par exemple), l'effet est le même que lorsqu'ils se touchent directement. Dans les deux cas on dit qu'il s'est formé un *circuit* composé des deux métaux et du liquide. Dans le dernier cas mentionné, le fil de cuivre complète le circuit.

Pour ces expériences, on se sert d'une lame de platine et d'une lame de zinc amalgamé. Le liquide est mis dans un vase de verre à parois parallèles, à travers lequel on fait passer un faisceau de lumière, et au moyen d'une lentille on projette sur un écran une image agrandie du vase et de ses deux lames. On voit alors parfaitement l'action chimique qui se produit lorsque les métaux sont mis en contact, ou lorsqu'on complète le circuit avec un fil, et la suspension de cette action lorsque le contact est interrompu.

6. On dit aussi que le fil est le véhicule d'un *courant électrique* qui s'écoule par le circuit. On l'appelle encore courant voltaïque, parce que l'action décrite ici a été découverte par le célèbre savant italien, Volta. Mais ces expressions n'ont encore pour nous aucune signification. Notre seul objet dans cette leçon est d'examiner le fil qui complète le circuit et de déterminer en quoi il diffère d'un fil ordinaire.

7. Pour nous mettre en état de le faire d'une manière complète, nous nous servirons d'un arrangement ou d'une combinaison d'acides et de lames de zinc et de platine, connue sous le nom de pile voltaïque. Nous analyserons ensuite cette pile, et nous déterminerons ce qui s'y produit. Pour le moment, comme il vient d'être dit, nous nous bornerons à l'examen du fil qui complète le circuit en dehors de la pile.

8. Lorsqu'on rompt le circuit et qu'on plonge le fil dans de la limaille de fer, ce fil ne fait voir aucune force d'attraction sur la limaille. Lorsqu'on établit le circuit, si on replonge le fil dans la limaille, celle-ci se ramasse autour du fil et s'y tient attachée. Si on retire le fil de la limaille, elle forme une enveloppe autour de lui. Mais au moment où le circuit est interrompu, la limaille tombe.

9. Si on détache le fil des lames de platine et de zinc, et qu'on le tende parallèlement au-dessous d'un barreau aimanté suspendu, on ne remarque aucune action; mais si, pendant que le fil est tendu au-dessous de l'aimant, il fait partie du circuit voltaïque, l'aimant est dévié du méridien magnétique. Ceci est la découverte d'Œrsted.

10. Si le fil est assez gros, il n'éprouve pas de changement sensible à l'œil lorsqu'on le fait communiquer avec le zinc et le platine. Mais si on substitue au gros fil de cuivre un fil mince de platine, celui-ci s'échauffe d'une manière sensible, et il peut devenir incandescent. Le fil doit donc être le véhicule d'une force capable de produire à la fois des phénomènes magnétiques et des phénomènes thermiques.

11. Si un fil non recouvert, formant une portion d'un circuit voltaïque, est enroulé autour d'un barreau de fer, la force dont le fil est le véhicule est en grande partie transmise au fer, qui devient une partie du circuit.

12. Mais si on recouvre le fil de coton, ou mieux encore, de soie, on empêche la transmission au fer de cette force dont le fil est le véhicule. On peut alors enrouler le fil autour du barreau, et la force est obligée de passer successivement par tous les tours du fil. Ici le fer n'est pas du tout dans le circuit.

13. Mais quoiqu'il ne soit pas dans le circuit, il est fortement excité par le fer qui l'environne. Chaque tour du fil développe dans le barreau une certaine quantité de *magnétisme*; et en rendant les tours suffisamment nombreux on peut produire ainsi un aimant d'une puissance énorme. C'est la découverte d'Arago.

14. Un pareil aimant est appelé électro-aimant, pour le distinguer des aimants ordinaires permanents en acier. Lorsque le circuit est rompu, la force de l'électro-aimant cesse. Il tombe alors de l'état fortement excité à l'état de fer ordinaire.

15. Pour produire les effets électro-magnétiques, on a coutume d'enrouler le fil recouvert sur une bobine creuse, et quelquefois on superpose plusieurs couches de fil autour de la bobine. Dans cet état la bobine est appelée *hélice électro-magnétique*. On place dans l'intérieur de l'hélice le fer que l'on veut magnétiser, et il en forme le *noyau*. L'électro-aimant peut-être droit, ou en fer à cheval, ou recevoir toute autre forme.

16. Le barreau de fer doux placé contre les extrémités ou pôles d'un aimant en fer à cheval est appelé *armature*.

17. Il n'est pas nécessaire que les tours de l'hélice soient appliqués tout contre le barreau intérieur : ainsi un anneau d'un mètre de diamètre, autour duquel est enroulé un fil recouvert, aimante un barreau de fer que l'on place à son centre. Le corps aimanté est ici à près d'un demi-mètre de l'hélice qui l'aimante. Comment la force est-elle transmise de celle-ci à celui-là? Est-ce une action à distance, ou bien a-t-elle besoin d'un milieu pour être transmise? Je n'en sais rien. La question préoccupe aujourd'hui vivement les savants.

18. Si un fil recouvert faisant partie d'un circuit est enroulé autour d'un barreau de fer, près d'une de ses extrémités, l'aimantation se propage le long du barreau du côté de l'extrémité éloignée. A mesure qu'on augmente le nombre des tours de l'hélice, la force attractive de l'extrémité éloignée augmente. Si l'on déroule l'hélice, l'aimantation diminue graduellement. L'effet produit ressemble plus ou moins à la conduction de la chaleur ; l'augmentation des tours de l'hélice correspond à l'élévation de la température, et sa diminution au refroidissement de l'extrémité du barreau.

19. Lorsqu'on a introduit partiellement l'extrémité d'un cylindre en fer dans une hélice électro-magnétique, si l'on complète le circuit, une force de succion s'exerce sur le cylindre, tendant à l'entraîner dans l'intérieur de l'hélice. Page a mis cette force à profit pour construire une machine électro-magnétique.

On emploie pour cette expérience des cylindres creux en fer, dont l'extrémité seulement est introduite dans l'hélice. Lorsque le circuit est fermé, le cylindre est aussitôt fortement attiré.

20. D'autres ont utilisé pour des machines l'attraction exercée par des électro-aimants sur des barreaux de fer. Le célèbre constructeur d'instruments électro-magnétiques, Froment, a produit un mouvement rotataire de cette manière. Une série d'électro-aimants sont disposés de telle sorte que leurs pôles sont en face les uns des autres sur la circonférence d'un cercle ; et une série de barreaux de fer sont liés entre eux de manière à s'approcher successivement des pôles, et à tourner ensemble. Lorsque le circuit est fermé, ces barreaux sont attirés, et le mouvement est ainsi communiqué au système. Les barreaux, en arrivant aux pôles qui les attirent, cessent aussitôt d'être attirés, et leur aimantation est suspendue momentanément pour permettre à chaque barreau de continuer son mouvement avec la vitesse acquise, jusqu'au couple suivant des pôles qui l'attire. Lorsqu'il s'en est approché, son magnétisme est de nouveau suspendu pour un moment. Ainsi, les barreaux *ne sont jamais ramenés en arrière ;* et on obtient un mouvement continu de rotation.

21. Ce mouvement de rotation peut recevoir des applications diverses ; il peut servir, par exemple, à faire jouer une pompe à eau, à scier du bois, ou à soulever des pieux.

Pour le démontrer, on emploie une des machines électro-magnétiques de Froment, et on l'applique à faire jouer une pompe ou à soulever des pieux.

22. Le son est un des effets physiques qui accompagne l'aimantation subite et la désaimantation subite. En plaçant l'oreille tout contre le

fer doux d'un électro-aimant, on entend un tintement à l'instant où le circuit est établi autour de lui. On entend aussi un bruit sec au moment où le circuit est rompu. C'est Page qui a fait cette découverte. En employant un interrupteur (dans une chambre éloignée, pour empêcher le bruit), on peut magnétiser et démagnétiser l'hélice par une succession rapide; le son produit peut alors être entendu par plusieurs centaines de personnes à la fois.

23. Lorsqu'on aimante un barreau de fer, on ne change pas son volume, mais on altère sa forme; il s'allonge dans le sens de l'aimantation. C'est une découverte de Joule.

24. Joule s'est servi d'un système de leviers pour augmenter l'effet, et du microscope pour observer l'allongement produit de cette manière. Voici le procédé que nous employons : Le barreau de fer est aimanté par une hélice électro-magnétique qui l'enveloppe. Son allongement est rendu cinquante fois plus sensible par le moyen d'un levier; et le mouvement du levier fait tourner l'axe d'un miroir. On fait réfléchir sur le miroir un long faisceau de lumière qui forme un index sans poids : On peut faire produire au faisceau réfléchi un cercle lumineux sur un écran blanc, et lorsque l'on aimante le barreau, ce cercle éprouve un déplacement dû à l'allongement du barreau. Ce déplacement peut aller jusqu'à un pied ou plus.

Quelle est la cause de cet allongement? La discussion de cette question exige quelques connaissances préliminaires.

25. Si l'on place sur un aimant une feuille de papier, ou un carreau de verre, de la limaille de fer, répandue sur le papier ou le verre, s'arrange en lignes que Faraday a appelées lignes de force. Les grains de limaille se placent le long de ces lignes suivant leur plus grande dimension, et ils s'attachent les uns aux autres bout à bout. Un petit barreau de fer, ou une petite aiguille aimantée, se placent aussi le long de ces lignes de force.

La formation et les modifications des courbes magnétiques, ou lignes de force, sont rendues visibles dans cette conférence au moyen de petits aimants maintenus entre des lames de verre et fortement éclairés. Des images agrandies des courbes sont projetées sur un écran éloigné d'environ 40 pieds. Le déplacement des courbes qui se produit quand on frappe le verre est parfaitement visible.

26. On peut considérer un barreau de fer comme formé de particules unies entre elles par la force de cohésion, mais encore assez séparées. Lorsqu'on rompt le fer, on voit des facettes cristallines sur la surface de la fracture. Le barreau de fer est, en effet, composé de petits cristaux de forme irrégulière. Quand on aimante le barreau, ces

petits cristaux tendent à placer leurs plus grandes dimensions parallèlement à la direction de l'aimantation, c'est-à-dire dans la direction du barreau lui-même. Dans ce travail ils parviennent à se séparer légèrement, et ils produisent ainsi un petit allongement temporaire du barreau. C'est l'explication donnée par de La Rive; elle est, je crois, aussi vraie qu'ingénieuse.

27. On peut suspendre de l'oxyde magnétique de fer en poudre dans de l'eau contenue dans un vase cylindrique terminé par des lames planes en verre. On entoure le vase d'une hélice de fil recouvert de soie. On regarde une bougie à travers le liquide trouble, et lorsqu'on fait en sorte que l'hélice fasse partie d'un circuit voltaïque, on voit briller la bougie au moment où le circuit est fermé. Lorsqu'on rompt le circuit, le liquide redevient trouble. Ceci provient de l'arrangement des particules de l'oxyde en suspension, semblable à celui des grains de limaille de fer. Elles disposent leur plus grande dimension parallèlement au faisceau de lumière, et ainsi elles interceptent moins la lumière. Elles s'attachent aussi bout à bout, et forment des lignes semblables à celles de la limaille de fer. On doit cette belle expérience à Grove.

En projetant une image agrandie de l'extrémité du vase cylindrique sur un écran, et en faisant traverser le vase par un faisceau de lumière électrique, chaque fois que le circuit est établi, on voit se former sur l'écran un disque lumineux de 2 à 3 pieds de diamètre. (*Chemical News*, 6 mai 1870).

PHYSIQUE ET CHIMIE

—

ANALYSE DES TRAVAUX FAITS EN ALLEMAGNE, PAR M. FORTHOMME, *de Nancy* (*Suite de la page* 327.)

16. Les observations des colonnes liquides dans les tubes capillaires ou des gouttes d'un liquide dans l'air donnent facilement des valeurs trop petites pour les constantes capillaires, parce que des substances étrangères répandues en vapeur dans l'atmosphère se condensent en couche mince sur les surfaces capillaires et les couches liquides infiniment minces, ainsi condensées sur les surfaces capillaires, diminuent la tension moléculaire de la surface libre. Cette cause d'erreur est plus grande à la température ordinaire qu'à une température

élevée, avec les liquides dont la constante capillaire est grande qu'avec ceux pour lesquels elle est faible : cela explique les valeurs trop faibles trouvées par certains observateurs pour quelques liquides comme le mercure et l'eau.

17. Cette condensation des vapeurs à la surface des liquides explique les formes différentes que prennent les gouttes d'eau lenticulaires et les images dites de Moser.

Affaiblissement du son dans les corps solides par résistance, *par* M. E. Warbourg (*Pogg.* CXXXIX).

Vitesse de propagation du son dans les tubes, *par* M. Seebeck. — Les expériences ont été faites en employant le système de tube à interférence de Quincke (*Ann. de Pogg.*, CXXVIII) : l'auteur a obtenu les résultats suivants : la vitesse dans les tubes est moindre qu'à l'air libre : elle dépend de la surface interne du tube, de sa section, et la perte de vitesse, au moins dans les tubes étroits, est inversement proportionnelle au diamètre du tube. La vitesse varie avec la hauteur : elle est plus faible pour les sons graves que pour les sons aigus. Elle ne correspond pas exactement à la formule de Kirchhoff, d'après laquelle la perte serait inversement proportionnelle à la racine carrée du nombre de vibrations, tandis qu'elle semble plutôt inversement proportionnelle à la puissance 3/2 du nombre des vibrations.

Indices de réfraction et dispersion des corps opaques, *par* M. Wernicke (*Pogg.*, CXXXIX). — La méthode repose sur l'observation des couleurs d'interférence que produisent ces substances quand elles sont en couches minces. En examinant ces couleurs au spectroscope, on obtient des spectres avec des lignes alternativement brillantes et obscures dont le nombre et la position permettent de déterminer la longueur d'onde dans la substance pour les différentes couleurs du spectre ou mieux pour les diverses lignes de Fraunhofer.

En tenant compte de l'absorption de la lumière dans la couche mince qui n'est pas complétement transparente, l'intensité de la lumière réfléchie, qui a traversé deux fois la lame mince, sous l'incidence normale, est donnée par la formule :

$$I_r = \frac{(r + \rho k\varepsilon)^2 - 4r\rho k\varepsilon \sin^2 D}{(1 + r\rho k\varepsilon)^2 - 4r\rho k\varepsilon \sin^2 D};$$

r et ρ sont les amplitudes de la lumière réfléchie par la couche mince dans l'air et par le métal sous-jacent dans la couche mince ; ε est l'é-

paisseur de la couche mince déposée sur la surface métallique et $D = \left(\varepsilon + \frac{\delta_1 - \delta_2}{2}\right) \frac{2\pi}{\lambda}$, où λ est longueur d'onde de la lumière dans la substance, δ_1 et δ_2 les retards produits par la réflexion à la surface du métal et par la réflexion et la réfraction à la surface limite de la substance et de l'air; k est la quantité de lumière qui passe à travers une couche d'épaisseur 1 et par conséquent k^ε, ce qui passe à travers la couche ε d'après la loi découverte par Herschel et Brewster et confirmée par Bunsen, Roscoë et d'autres. En différentiant par rapport à ε on trouve la valeur de D pour les minima de I, savoir :

$$\sin^2 D = \frac{1}{2}\left(\frac{1 + \alpha.\lambda^2.\log^2 k + \sqrt{1 + \beta.\lambda^2.\log^2 k}}{1 + \gamma.\lambda^2.\log^2 k}\right),$$

α, β et γ représentant des coefficients plus ou moins compliqués déduits de la différentielle égalée à zéro. Pour tous les corps qui pour l'épaisseur 4λ sont encore transparents pour la lumière de longueur d'onde λ, les coefficients α, β, γ sont assez petits pour que les termes de $\sin^2 D$ où entre λ^2 disparaissent et sin D est égal à ± 1, c'est-à-dire que D est égal à un nombre entier de fois π, savoir $\left(\varepsilon + \frac{\delta_1 - \delta_2}{2}\right) \frac{2\pi}{\lambda} = m\pi$; d'où $\varepsilon + \frac{\delta_1 - \delta_2}{2} = m\frac{\lambda}{2}$. Si ε_1 et ε_2 sont deux épaisseurs satisfaisant cette dernière équation, c.-à-d. pour lesquelles se produisent des minima d'intensité, et auxquelles correspondent les m_1 et m_2, on aura, en retranchant les deux équations, $\lambda = 2.\frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{m_2 - m_1}$, car δ_1 et δ_2 ne changent pas. L'expérience vérifie, en effet, que les différences des épaisseurs pour lesquelles arrivent deux minima sont proportionnelles aux longueurs d'onde.

Pour opérer, on dépose sur une lame métallique polie en platine, par exemple, et par les moyens galvaniques, une mince couche de la substance, et on observe au spectroscope la lumière réfléchie : tout d'abord on ne voit qu'un spectre modifié, puis en augmentant l'épaisseur de la couche, une raie obscure apparaît dans la partie la plus réfrangible : elle se déplace le long du spectre à mesure que l'épaisseur augmente pour reparaître à la première place; en augmentant toujours l'épaisseur, de nouvelles raies apparaissent. Si l'on veut connaître la longueur d'onde pour une ligne de Fraunhofer déterminée, on augmente l'épaisseur jusqu'à ce qu'une bande obscure apparaisse à cette place : on tare la lame avec son support sur une balance très-sensible, puis on augmente l'épaisseur jusqu'à ce qu'elle se produise

pour la 2e, 3e,... fois à la même place. Les accroissements de poids donnent les grandeurs $\varepsilon_2 - \varepsilon_1$, $\varepsilon_3 - \varepsilon_1$, $\varepsilon_4 - \varepsilon_1$, pour les différences

$$m_2 - m_1 = 1,\ 2,\ 3...$$

En appelant p l'accroissement de poids quand le minimum a passé m fois à l'endroit d'une raie déterminée de Fraunhofer, d étant la densité et s la surface de la couche, l'indice de réfraction est donné par la formule simple $\frac{m.d.s.\lambda}{2.p}$.

Pour Cu^2O les valeurs de n sont :

2,534	pour la raie	
2,558	»	C
2,705	»	D
2,816	»	E
2,963	»	F

Pour le bioxyde de plomb :

$$n\,(D) = 2,229$$
$$n\,(C) = 2,010$$
$$n\,(B) = 1,802.$$

Pour le peroxyde de manganèse hydraté :

$$n\,(E) = 1,944$$
$$n\,(D) = 1,862$$
$$n\,(C) = 1,801.$$

En étudiant les effets d'interférence produits par un grand nombre de couches séparées par voie électrolytique et par voie chimique, on en a observé qui sont remarquables par un pouvoir dispersif extraordinairement grand. Considérant la relation qui lie la dispersion à l'absorption, on conclut de ces phénomènes que l'absorption dans ces circonstances augmente quand la longueur d'onde diminue, et cela d'une façon continue à partir d'une certaine place dans le spectre, laquelle est particulière pour chaque corps. C'est pour cela qu'avec la lumière transmise les couches suffisamment épaisses des corps à forte dispersion paraissent toujours rouge-jaune ou rouge.

Quant à la nature des composés oxygénés des métaux lourds obtenus par voie électrolytique, l'auteur a reconnu que les combinaisons déposées au pôle positif par l'action du courant ne sont pas des peroxydes, mais des hydrates de ces oxydes qui ne perdent par leur eau dans le

vide. Au contraire, les dépôts au pôle négatif sont des oxydes ou des sous-oxydes toujours anhydres.

Diathermanéité du sel gemme et de la sylvine, *par* M. Knoblauch (*Pogg.*, CXXXIX). — De ces nouvelles expériences avec la chaleur émise par le sel gemme chauffé, l'auteur persiste dans sa conclusion que le sel gemme pur et transparent à la température ordinaire laisse passer tous les rayons de chaleur dans la même proportion et que, sous ce rapport, la sylvine lui ressemble.

Remarques sur la mesure des hauteurs par le baromètre, *par* M. R. Ruehlmann (*Pogg.*, CXXXIX). — D'une série de mesures faites par l'auteur en Saxe pendant 1864 et des observations météorologiques faites pendant six ans à Genève et au grand Saint-Bernard sur les indications de Plantamour, on peut déduire les résultats suivants :

1° Les hauteurs caculées d'après les observations barométriques et thermométriques sont en général plus grandes pendant le jour que pendant la nuit : il y a une sorte de période diurne.

2° Elles atteignent leur maximum un peu avant l'heure de la température maximum du jour (vers 1 heure) : elles diminuent ensuite rapidement pendant l'après midi, plus lentement la nuit, et atteignent leur minimum au moment où la température est la plus basse.

3° La période diurne est surtout bien nette pour les jours où le ciel est pur. Elle est différente pendant les saisons : l'amplitude moyenne de la variation est de 40 mètres pour une hauteur de 2070 mètres pendant les mois d'été, elle n'est que de 13 mètres pour le mois de décembre.

4° Les hauteurs calculées d'après les moyennes diurnes et les moyennes mensuelles offrent une variation annuelle. Elles sont plus petites en hiver, plus grandes en été.

5° Les moyennes météorologiques annuelles donnent une hauteur qui s'éloigne le moins de la véritable.

6° Les variations des hauteurs trouvées, aussi bien les variations diurnes que les variations mensuelles, se partagent en deux parties. L'une, de beaucoup la plus importante, vient des variations de température, l'autre des variations de pression. Et elles proviennet surtout de ce que l'on ignore la loi des modifiations de la température dans la hauteur de la colonne d'air.

ASSOCIATION BRITANNIQUE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

—

RÉUNION DE NORWICH.

—

Analyse des communications des Sections.

SECTION DE GÉOLOGIE.

11. *Sur la prétendue occurence de l'Hippopotamus major et du Machairodus latidens dans la caverne de Kent, par* M. W. PENGELLY.

12. *Rapport de la commission des fossiles de Kiltarcau. comté de Kilkenny, par* M. W.-H. BAILEY. — Ces fossiles proviennent du *vieux grès rouge*. Quelques échantillons sont présentés à l'assemblée. On y a trouvé des fougères très-belles, longues de deux mètres, vertes encore quand on les met au jour. Les plus importantes additions qui résultent des recherches de M. Bailey, ce sont les crustacés fossiles, appartenant à la famille des Euryptérides, et dont bien des formes sont nouvelles pour la paléontologie. On y a aussi rencontré le poisson fossile, allié aux genres *Dendrodus*, etc.

13. *Sur un échantillon de Téléosaurus trouvé dans le Lias supérieur, par* M. C. MOORE.

14. *Sur les Traps conglomérés de Middleton-Hill, Montgomeryshire, par* M. GEORGE MAW. — Ce travail est une description des traps contemporains de l'âge silurien inférieur, situés sur la cime connue sous le nom de Middleton-Hill, qui court parallèlement aux Breidden, sur les confins du Shropshire et du Montgomeryshire. Il mentionne spécialement les grands lits de traps caillouteux, consistant en cailloux de felstone, de texture compacte, empâtés dans une gangue de felstone tuff. Les nodules occupent à peu près la moitié de la masse conglomérée, et sont accompagnés de cailloux de toute autre roche. Ils varient depuis le volume d'une noix jusqu'à celui de masses arrondies qui pèsent plus de 50 kilogrammes. Suivant l'auteur, la forme arrondie des cailloux est incontestablement due à une action mécanique. Les entre-couches de traps, limitées de chaque côté par les *Lower Llandeils Flags*, sont d'une épaisseur collective d'environ 200 mètres : elles renferment deux lits de felstone caillouteux, de 40 à 50 mètres d'épaisseur, alternant avec deux couches d'une brèche feldspathique d'un vert blanchâtre, ayant 60 et 100 mètres d'épaisseur. La ligne de

séparation entre les lits de brèche et les lits de traps caillouteux, est d'une soudaineté remarquable, sans aucun caractère gradué de transition. On travaille la brèche comme du feldspath dur, pour en faire de la poterie; elle contient des amas de stéatite. L'état caillouteux des lits de felstones est regardé comme le résultat de leur brisement partiel à la suite d'une éruption sous-marine, la gangue molle de tuff feldspathique étant la partie la plus profondément divisée, tandis que les fragments globulaires compactes ont résisté à la désagrégation occasionnée par l'eau. La soudaineté d'alternance sur le Middleton-Hill de lits éruptifs de caractères très-différents est l'objet de remarques particulières. Ces lits semblent avoir été successivement répandus, et quoique recouverts par dessus et par dessous de couches de roches sédimentaires, il n'y a pas évidence d'interstratification de lits sédimentaires. L'auteur signale en concluant l'étroite association géographique avec ces couches de traps des diorites de porphyre des monts Breidden, d'une formation beaucoup plus récente, et qui, selon lui, doivent provenir du même point d'éruption; et aussi l'association locale des diorites de provenance étrangère avec les couches intermédiaires de felstones bas siluriens, qu'il regarde comme un caractère général du nord du pays de Galles.

15. *Sur les dents et la structure de la peau du Ctenacanthus, par* M. J. Tomson.

16. *Sur les œufs des reptiles des terrains secondaires, par* M. W. Carruthers. — Quelques-uns de ces œufs ressemblent à des œufs de tortues.

17. *Sur les « Slickensides, » par* M. Carruthers.

18. *Paléontologie de l'Asie mineure, par* M. Pierre de Tchihatchef.

19. *Sur la présence du Stylonurus dans le Cornstone, à Hereford, par* M. H. Woodward.

20. *Sur la découverte d'un grand Myriapode du genre Euphoberia dans les houillères de Kilmaurs, par* M. H. Woodward.

21. *Sur la dénudation des mines de houille du Stropshire et du Staffordshire, par* M. J. Randall. — Ce mémoire traite du caractère minéral de quelques veines des houillères en question, et montre combien de ces veines ont été découpées par dénudation. Il mentionne la faune et la flore auxquelles ces veines appartiennent. Les terrains houillers du Stropshire et du Staffordshire n'étaient que des parties d'une région primitive. Selon l'auteur, la surface de ces houillères a été recouverte jadis d'une mer ou d'un détroit qui les a dénudées. M. Smith dit que l'étude des terrains voisins l'a conduit à s'occuper

aussi de ce sujet. Il est digne d'intérêt, comme se rattachant à la grande question nationale de l'étendue praticable de nos terrains houillers. Le point important à déterminer, c'est de savoir si certaines veines sont susceptibles d'être exploitées à des profondeurs données.

22. *Sur la présence de la scheelite dans la mine d'or de Val Tappa, près de Domodossola, en Piémont, par* M. C. Le Neve Foster. — La scheelite, ou tungstate de chaux y est associée avec du quartz, des pyrites de fer, de la blende de zinc, du spath calcaire et de l'or natif; tandis que le wolfram, l'oxyde d'étain, la molybdénite, le spath fluor, l'apatite, la topaze et la tourmaline, qui d'ordinaire accompagnent la scheelite, ne s'y trouvent nullement. Les mineurs piémontais donnent à la scheelite le nom de « marbre rouge ; » à leurs yeux c'est un précieux indice de la présence de l'or. M. le professeur Warrington Smyth dit que ce rare minerai doit se trouver dans le voisinage de Tavistock, dans le Devonshire.

23. *Sur certains phénomènes observés dans les dépôts, près Norwich, par* M. J.-E. Taylor. — Dans cette communication, M. Taylor dit que, bien que les séries des couches de dépôts du Norfolk soient les plus belles de la Grande-Bretagne, il se rencontre cependant dans les argiles caillouteuses supérieures certaines anomalies qui souvent embarrassent le géologue. Il essaie de les expliquer dans ce mémoire, en les rapportant à l'action des montagnes de glace. On trouve quelquefois des lits d'argile caillouteuse supérieure à des niveaux inférieurs aux couches moyennes de dépôts. En fait, l'existence de ces phénomènes se rattache à l'arrivée de montagnes de glace, qui ont soulevé le sable et déposé des lits d'argile dans les sillons. C'est ce qui explique le caractère insolite de ce qu'on appelle « troisième argile ou argile globulaire de vallée. » Les lits de sable sur chaque côté de ces extensions linéaires d'argile ont souvent été déplacés et violemment contournés. La craie a subi les mêmes perturbations, et les bandes de silex ont été projetées dans des directions presque perpendiculaires, dans le voisinage de ces phénomènes. M. Taylor mentionne aussi l'étendue excessivement étroite de ces couches anormales d'argile, et conclut en montrant que leur présence confirme pleinement l'hypothèse glaciaire.

24. *Sur les terrains aqueux dans les environs de Norwich,* par M. J.-E. Taylor. — Ce mémoire traite de l'origine des filons de sable dans la craie ; ils les montre comme des conduits naturels et explique leur origine par une cause chimique. Ces filons de sable étaient très-abondants dans les couches de craie bouleversées, et beaucoup moins dans les couches solides. Ces dernières laissaient passer l'eau par des

joints et des bandes siliceuses. On peut désigner l'âge de quelques-uns de ces filons de sable par la matière qui les remplit, et par le contour inaltéré de la contrée. Dans les excavations qui dépendent des égouts de Norwich, on a rencontré bien des difficultés, pour avoir eu à travailler dans des couches complétement saturées d'eau. La partie des mêmes couches située au-dessus du niveau de l'eau ne présentait aucun de ces inconvénients. Il était facile d'en conclure que toutes les difficultés que l'on rencontrait, en travaillant seulement à une vingtaine de pieds au-dessous du niveau de l'eau, l'excavation du tunnel projeté, sous une pression beaucoup plus considérable, devait nécessairement présenter les plus grands obstacles. M. Taylor donne un exposé plein d'intérêt de la manière dont on épuisait les puits au moyen de pompes dans le voisinage de Norwich, et montre comment ils subissaient les influences de la nature diverse des couches dans lesquelles ils étaient pratiqués.

25. *Dénudation de l'Angleterre de l'ouest,* par M. G.-A. Lebour.

26. *Sur quelques granits de la Basse-Bretagne,* par M. G.-A. Lebour.

27. *Sur quelques nouvelles formes de graptolites,* par M. H.-A. Nicholson.

28. *Rapport fait au nom de la commission chargée de rechercher les veines contenant les restes organiques dans les montagnes calcaires des Mendips et ailleurs,* par M. C. Moore. — Depuis longtemps, M. C. Moore fait une étude spéciale des restes organiques fréquemment trouvés dans les veines minérales. Dans son rapport, il rattache l'origine des veines à diverses théories existantes. Elles ne peuvent avoir été formées par sublimation, autrement on n'y trouverait aucun fossile. Il se prononce également contre la doctrine de ségrégation. Quant à la théorie de M. Wallace, selon laquelle beaucoup de veines auraient été remplies par une action superficielle depuis la période glaciaire, il montre que l'âge des fossiles la contredit absolument. L'opinion de M. Moore, c'est que des fissures ouvertes communiquaient avec des étages sous-marins, et que peu à peu elles diminuèrent inférieurement. Les mollusques, etc., de ces mers furent déposés dans ces fissures. Trois ou quatre conditions ont été nécessaires à la formation de ces veines minérales, des crevasses ouvertes, la présence de certains minéraux dans l'eau des mers et une action électrique. Les monts Mendips sont coupés de veines, et on en exploite quelques-unes sur le sommet. L'une d'elles s'étend à une profondeur de 270 pieds, et contient des lias fossiles abondants, bien qu'il n'y ait de roches liassiques qu'à plusieurs milles de distance. Ce fait prouve évidemment

quelle a dû être la force de dénudation. M. Moore a aussi découvert dans ces veines des coquilles de terre et d'eau douce, aussi bien que des *entomostraca*, et des semences d'anciennes plantes carbonifères. Dans les mines du nord du pays de Galles, il a trouvé des restes de mollusques et de poissons, ces derniers appartenant à non moins de dix genres. L'auteur a rencontré aussi, mêlés aux contenus de quelques veines minérales, d'innombrables dents de poissons, *daconodonts*, tellement petits presque tous qu'il fallait le secours d'une puissante loupe pour les apercevoir. Il a trouvé dans les veines de plomb une grande quantité de foraminifères, tous de l'âge secondaire. Ces veines ont aussi révélé l'existence d'une faune d'eau douce, de l'âge houiller, n'ayant pas moins de neuf genres et cent vingt-sept espèces.

29. ***Sur les foraminiferes trouvés par M. Moore dans les veines minérales***, par M. H. Brady.

30. ***Sur la découverte de restes organiques dans les roches entre Nare-Head et Porthalla, Cove, Cornwall***, par M. C.-W. Peach.

31. ***Rapport fait au nom de la commission chargée d'examiner le rôle qu'a pu jouer la glace dans les changements géologiques***, par M. H. Bauerman. — L'auteur décrit l'action érosive de la glace, ainsi que son pouvoir de transporter à distance des blocs qui s'y accumulent et forment des moraines. Il croit que l'on ne connaît aucun moyen spécial de mesurer le pouvoir d'érosion des glaciers et il mentionne quelques méthodes par lesquelles il serait possible d'arriver finalement à cette connaissance, mais dont la mise en pratique nécessiterait la coopération scientifique de l'État.

32. ***Sur l'élévation et la dépression des côtes du Groënland***, par M. R. Brown. — Ce mémoire établit qu'il existe une dépression évidente le long des côtes du Groënland, aussi bien qu'une élévation sur d'autres points. Ce sujet a été plusieurs fois traité dans des ouvrages de géologie, et l'auteur ajoute peu de chose aux faits déjà connus. M. Pengelly, dans quelques remarques, rappelle l'évidence de ce phénomène d'élévation et de dépression dans ce pays.

33. ***Sur les restes d'insectes et de coquilles dans le Leaf-Bed inférieur de Bagshot, dans la baie de Studlant, Dorsetshire***, par M. G. Maw. — L'auteur mentionne quelques espèces d'insectes qu'il a rencontrées dans cette couche, ainsi que les coquilles qui n'avaient pas encore été trouvées et qui sont d'origine d'eau douce. Les plus remarquables restes de plantes appartenaient au genre *porana*, qui est encore vivant dans les latitudes sub-tropicales.

34. ***Sur de nouvelles formes de ptéroplax et autres labyrinthodontes carbonifères, et de mégalicthys***, par M. J. Thomson.

35. ***Sur la découverte de plantes fossiles dans les roches cambriennes, près Saint-Denis***, par M. le Dr Hicks. — Dans cette communication, l'auteur établit que les couches où l'on a trouvé les plantes fossiles étaient les langmynds supérieurs. Leur caractère bien ridé montrait qu'elles avaient été déposées dans une eau peu profonde. L'année dernière, M. le professeur Tovrell avait annoncé, dans un rapport, qu'il avait rencontré des plantes terrestres dans les couches cambriennes; c'est ce qui a encouragé M. Hicks à entreprendre cette recherche. Ses efforts ent été couronnés de succès.

36. ***Sur l'or de Natal***, par M. le Dr Mann.

37. ***Sur la présence de larges dépôts d'argile, terre-cuite à Watcombe***, par le professeur Etheridge. — L'auteur décrit la découverte qu'il a faite il y a quelques années, en pratiquant un sondage, d'un dépôt d'argile, reposant sur le nouveau grès rouge. Cette argile était minéralogiquement semblable à celle dont se servaient autrefois les Étrusques. M. le professeur Etheridge présente quelques beaux vases faits de cette argile. Il rapporte qu'à Copenhague, on l'employait à la reproduction des chefs-d'œuvre de Thorwaldsen et d'autres artistes; il ajoute que celle de Watcombe est d'une espèce bien supérieure. A l'appui de cette communication, il fait voir des diagrammes qui montrent que cette argile a été déposée par une rivière dans un grand lac. Quelques indices font croire que les Romains ou avant eux les Bretons avaient eu connaissance de cette couche et l'avaient exploitée. Il n'existait dans le voisinage aucune grotte qui possédât un semblable dépôt. L'extrémité méridionale du lac, sur le fond duquel s'est formée cette argile, s'étendait jusqu'à la mer, dont une.action marine l'avait séparée. L'argile contenait plus de 60 p. 100 de silice et 20 p. 100 d'alumine deux éléments très-importants. Il avait aussi 7 pour cent de peroxyde de fer. Les alcalis, la soude et la potasse s'y trouvaient en grande quantité. En fait, les éléments minéraux constitutifs de cette argile sont généralement de beaucoup supérieurs à tout ce que connaissaient les Romains, et ce sont précisément les plus nécessaires pour les usages auxquels on applique cette précieuse argile. M. le professeur Etheridge rappelle que les Assyriens, les Grecs, les Etrusques et les Romains ont tous laissé des vestiges de leurs ouvrages en argile terre-cuite. Il est persuadé que plus d'une amphore romaine a été fabriquée avec la matière de ce même dépôt. Son épaisseur en quelques parties dépasse 40 pieds. Il pense que primitivement la vallée tout entière a été recouverte de cette argile.

PROCÉDÉ SEYFERTH

BREVETÉ S. G. D. G.

pour l'épuration des sirops et des mélasses dans la fabrication du sucre.

—

Introduction. — Les jus, qui servent à la fabrication du sucre aussi bien dans les sucreries que dans les raffineries, contiennent généralement une certaine quantité de matières alcalines. La quantité de ces matières contenues dans les jus qui servent à la fabrication du sucre brut, et dans le sucre brut lui-même, ainsi que ses solutions, est très-variable selon la nature du sol où les betteraves ont été cultivées, et selon les procédés de culture. En traitant les jus sucrés par le lait de chaux, on sépare plusieurs des bases des sels alcalins de leurs acides, mais en même temps, il arrive que les bases alcalines, devenues libres, restent mélangées avec le sucre, et empêchent la cristallisation de ce dernier. Une partie de matière alcaline peut absorber jusqu'à quatre parties de sucre, et il existe des mélasses qui contiennent jusqu'à 8 pour cent de ces substances. Il en résulte que la quantité de sucre dont la cristallisation est empêchée par la présence des alcalis est quelquefois énorme.

Les moyens qu'on a employés jusqu'à ce jour pour parer à cet inconvénient sont restés sans résultat dans la pratique. Il y a, en général, deux causes qui ont empêché de résoudre le problème de la neutralisation de ces alcalis par des acides. D'abord, on n'a pas employé les acides à une époque de la fabrication qui permît d'agir sur la totalité des alcalis présents. En second lieu, on n'est jamais parvenu à faire usage des acides sans subir, en même temps, tous les mauvais résultats qui résultent en général de leur emploi dans la fabrication du sucre. Enfin, la quantité des substances alcalines contenues dans les jus et les sirops est très-variable, et il est difficile de déterminer, dans la pratique, la quantité d'acide suffisante pour agir contre les alcalis présents. On sait, en outre, qu'un très-léger excès d'acide a un effet très-nuisible sur le sucre. Aussi, si l'on a employé jusqu'à ce jour des acides pour la neutralisation des alcalis (comme l'acide sulfurique, l'acide phosphorique,,etc., etc.,) c'était dans le but d'obtenir d'autres avantages] (amélioration du goût, etc.,) tout en

subissant les mauvais effets de ces acides sur la cristallisation, et le changement du sucre en glucose. Ou bien, on employait ces acides en quantité si petite, qu'il restait toujours une grande quantité d'alcalis libres et à l'état de sels dans les solutions sucrées. Et cependant, dans ce dernier cas, l'emploi des acides exigeait l'attention et les précautions les plus grandes.

On a essayé d'utiliser tous les acides dans la fabrication du sucre, mais surtout l'acide sulfureux. Outre que cet acide agit très-efficacement sur les alcalis, en raison de sa grande affinité pour eux; il produit en même temps une décoloration notable du sucre, et c'est pour cela que les recherches sur les bons effets de cet acide sur le sucre ont été si nombreuses. L'application de l'acide sulfureux, soit pur, soit combiné avec une base dans la raffinerie et dans la fabrication du sucre, a été recommandée par Proust (1810), Melsens et Reynoso, Perier et Possoz, Calvert, Monier, Leplay; mais jusqu'à présent on n'était pas parvenu à rendre son emploi véritablement pratique.

M. Auguste Seyferth, docteur en philosophie, et directeur de la raffinerie de Brunswick, a le premier résolu ce problème. Jusqu'à ce jour, on employait l'acide sulfureux à un moment de la fabrication du sucre antérieur à la filtration ou à la cuite. Cet emploi était très-difficile à réaliser dans la pratique, et fournissait des résultats tout à fait incertains. Le système de M. Seyferth consiste dans un mode d'application tout particulier et tout nouveau de l'acide sulfureux.

Le procédé Seyferth, pour l'emploi de l'acide sulfureux dans les sucreries et dans les raffineries de sucre, consiste à introduire l'acide sulfureux sous forme de gaz, ou en solution aqueuse d'un degré minime mais fixe, dans les appareils à cuire dans le vide.

Par l'ébullition énorme des masses qui se trouvent dans l'appareil à cuire dans le vide, il est possible de mettre toutes les parties d'une solution en contact avec l'acide sulfureux, et d'évaporer instantanément par la chaleur et le vide un excédant quelconque de l'acide. L'acide sulfureux n'entre pas seulement en dissolution avec les alcalis libres et les carbonates de chaux, il chasse en outre les acides organiques, les expulse des sels qu'ils forment avec les alcalis et se met à leur place. La plupart de ces acides organiques s'évaporent et sont ainsi emportés par la vapeur d'eau, de sorte qu'on parvient en même temps à éliminer par ce procédé une quantité considérable d'acides organiques et d'autres produits nés de la réduction des matières organiques par l'acide sulfureux. Les alcalis libres et les sels organiques empêchent la cristallisation du sucre : à la suite de l'action de l'acide sulfureux, le sucre rendu libre se cristallise; et on obtient par ce pro-

cédé une augmentation notable du rendement dans la fabrication. De plus, l'action décolarante de l'acide sulfureux est des plus efficaces car, dans cette manière d'opérer, l'acide sulfureux est mis forcément en contact avec toutes les parties de la solution.

Explication et marche du procédé Seyferth. — Le procédé Seyferth se divise en deux parties : la fabrication de l'acide sous forme de gaz, ou bien en solution aqueuse, et l'emploi de l'acide sulfureux dans l'appareil à cuire dans le vide. L'emploi de l'acide sous forme de gaz, ou en solution aqueuse, dépend de différentes circonstances (densité des solutions de sucre, capacité et pression des appareils à cuire dans le vide, etc.,) aussi, en général, on préfère l'employer sous forme d'une solution aqueuse.

L'appareil qui sert à la fabrication de cette solution est très-simple, il consiste en trois pièces principales : 1° le fourneau dans lequel brûle le soufre; 2° l'appareil réfrigérant par lequel passent les produits de la combustion du soufre et dans lequel ceux-ci sont refroidis avant leur entreé dans la 3° partie formant l'appareil condenseur; ce dernier est une capacité en plomb dans laquelle les produits de la combustion du soufre rencontrent un courant d'eau. Cette eau se mélange à ces produits, et forme la solution d'acide sulfureux qu'on met en général dans des tonneaux qui ont servi au transport de l'huile de pétrole. Cet appareil est construit de telle sorte, qu'on obtient toujours une solution d'acide sulfureux d'une puissance très-minime, mais constante. L'espace nécessaire pour le placement de cet appareil a 2^{m}, 500 de longueur, 0^{m}, 600 de largeur et 2^{m}, 500 de hauteur; il peut être installé à quelque endroit que ce soit d'une fabrique. A l'exception du chargement de soufre dans le fourneau, et de l'enlèvement des tonneaux pleins, il n'exige aucune main-d'œuvre, car le soufre peut y brûler sans interruption.

La solution aqueuse qui se trouve dans les barils est aspirée directement et amenée dans l'appareil à cuire dans le vide par un petit tuyau qui descend jusqu'au fond de l'appareil. Cette aspiration se fait, soit en même temps que s'opère l'aspiration des sirops, soit peu de temps avant la formation du grain. La quantité nécessaire d'acide sulfureux pour chaque cuite est facile à déterminer par des épreuves très-simples. Dans la pratique on emploie le procédé suivant :

Le cuiseur, pendant qu'il laisse aspirer l'acide sulfureux, prend, de temps en temps, un échantillon pour le mettre en contact avec le papier de tournesol. Il a soin que la réaction alcaline persiste toujours, et dans le cas où cette réaction s'affaiblit beaucoup, il ferme le robinet par lequel on aspire l'acide sulfureux. S'il arrivait, par mégarde,

à une réaction acide, il aspirerait de nouveau du sirop, revenant ainsi très-facilement à une réaction alcaline. L'évaporation instantanée de l'acide sulfureux empêche toute action défavorable sur le sucre, et il peut y avoir un excédant de 50 à 100 kilos de solution d'acide sulfureux sans qu'il en résulte d'altération pour le sucre.

Les nombreuses applications du procédé Seyferth en Allemagne démontrent que l'emploi de l'acide sulfureux est déjà d'un très-bon effet pour les premiers produits, aussi bien dans le travail des jus pour sucre brut et sucre cristallisé que pour les raffinés et le sucre candi. En général, on emploie, pour les jus de betteraves, une quantité de solution d'acide sulfureux qui varie de 10 à 15 0/0 de la masse à cuire. La quantité d'acide sulfureux pour les sirops se règle d'apres l'alcalinité de ces derniers. La solution d'acide sulfureux employée en Allemagne pour les solutions du sucre brut et les sirops des raffineries n'est que de 4 à 8 0/0 de la masse à cuire. Ces chiffres n'ont de valeur que pour la fabrication allemande ; les sucres français et belges ne demandent qu'une quantité d'acide sulfureux beaucoup plus faible.

Quant aux frais qui résultent de la fabrication de la solution d'acide sulfureux, ils sont très-peu élevés. Le prix du soufre est partout le même, et en Allemagne on arrive à fabriquer 100 kil. de solution d'acide snlfureux pour la somme de 25 à 30 centimes. L'appareil peut servir à la fabrication de 1 250 à 1 750 kil. de solution d'acide sulfureux en 24 heures.

Résultats et avantages du procédé Seyferth. — Outre les résultats directs obtenus par l'emploi du procédé Seyferth et qui sont : la diminution des sels organiques et inorganiques, la décoloration des sucres, un rendement plus élevé, une petite augmentation de polarisation, une cristallisation plus accentuée et plus rapide, ce procédé a encore les avantages suivants :

(*a*) Il peut être employé à très-peu de frais sans aucune force motrice ou travail manuel.

(*b*) Il occupe très-peu de place et n'est pas sujet aux inconvénients d'odeur, etc.

(*c*) Il peut être installé et introduit dans une sucrerie ou dans une raffinerie sans que son installation donne lieu à un changement quelconque dans la marche de la fabrication.

(*d*) Il est très-facile d'en faire faire l'apprentissage aux cuiseurs ; en Allemagne, on s'est familiarisé si vite avec ce procédé que les cuiseurs, après quelques jours de travail, n'avaient plus besoin du papier de tournesol. Il suffit de faire alternativement pendant quelques jours des cuites avec ou sans acide sulfureux pour se convaincre immédiatement

des bons résultats obtenus par l'emploi du procédé Seyferth. Tous ces avantages, et la facilité avec laquelle ils pouvaient être constatés, ont donné un élan extraordinaire à l'extension de ce procédé. Découvert seulement au mois de septembre 1869, il est déjà adopté par *cent* sucreries et raffineries De ces 100 établissements il y en a 91 en Allemagne, 4 en Autriche, 3 en Russie, 1 en Suède et 1 en Hollande.

En France on a employé ce procédé dans la sucrerie de ***MM.*** *de Mot frères, à Arleux du Nord* (près de Douai). On y a travaillé au mois d'avril 1870 le troisième produit de la dernière campagne, et on pourra juger des résultats obtenus avant le commencement de la campagne prochaine.

En Belgique, le procédé Seyferth est pratiqué depuis le mois d'avril dans *la raffinerie de* ***MM.*** *Ch. Graeffe et C*[e], 13 *et* 15, *rue Manchester, faubourg de Ninove à Bruxelles.*

On trouvera ci-joint la nomenclature des raffineries et sucreries qui ont introduit le procédé Seyferth dans leur fabrication pendant la campagne 1869-1870.

En outre, on trouvera un extrait de quelques communications qui ont été déjà faites jusqu'à ce jour à M. Seyferth sur les résultats de son procédé. On verra que ces communications s'étendent à tous les différents résultats qui sont la suite nécessaire de l'application de ce procédé.

Les communications, qui ont été faites sur ce procédé dans les assemblées générales des fabricants de sucre d'Allemagne (Berlin, mai 1870) et des fabricants de sucre de l'Autriche et la Hongrie (Prague, 1870) y ont reçu un accueil excessivement favorable.

Paris, juin 1870. H.-B. Hittorf, *ingénieur.*

Raffineurs et fabricants de sucre qui ont adopté le procédé Seyferth pendant la campagne 1869-1870.

Sucrerie Alsleben a. d. Saale.
Strauss et C[e], Gr. Alsleben,
Sucrerie Bahrendorf.
» Barum.
» Besedau.
» Biendorf.
Raffinerie Brunswick.
Sucrerie Bredow.

Gebrüder Piesche, Brumby.
Ch. Gräffe et Ce, Bruxelles.
Schultze, Buhlers et Ce, Calbe a. d. Saale.
Vom Rath et Bredt, Cologne.
Pfeifer et Ce, Cologne.
J.-J. Langen et Söhne, Cologne.
Rheinischer Actien-Verein für Zuckerfabrication, Cologne.
Sucrerie Czakowitz (Autriche).
H. Schliephake et Ce, Dedeleben.
W. Loempke, Domersleben.
Sucrerie Dormagen.
Sucrerie Droebel.
Franz Brockhoff, Duisburg.
W. von Magnus, Eckersdorf
Sucrerie Eichthal.
Oberamtmann Müller, Eilenstedt.
Sucrerie Elsnigk.
» Erdeborn.
A. C. Sombart et Ce, Ermsleben.
H. Hornung et Ce, Frankenhausen.
Amtsrath Eggeling, Alt-Gatersleben.
von Alvensleben et Ce, Neu-Gattersleben.
Sucrerie Glogau.
Th. Keser, Graeben.
Raffinerie Leitner et Masjou, Graz (Autriche).
A. et J. vom Rath, Grevenbroich.
Fr. Roth Söhne et Ce, Gröbzig.
Wiersdorff, Hecker et Ce, Gröningen.
Rud. Rehfeld, Golzow.
Sucrerie Hessen.
Oberamtmann Behm, Hoym.
Brandes et Vasel, Hötensleben.
M. v. Stegmann, Jackschenau.
Sucrerie Jerxheim.
A. O. Hoppe, Kienitz.
Gebrüder Schöller, Klettendorf.
Fabryka Cukon, Konstancya (Russie).
A. Richter, Königsaal (Autriche).
Brumhard, Koch et Ce, Koerbisdorf.
Sucrerie Landskrona (Suède).
Foehrigen et Ce, Laucha.

Sucrerie Leipnik (Autriche).
» Loebejun.
Lyskowice (Russie).
Rudolph et Ce, Magdebourg.
Jacob Hennige, Magdebourg.
Dorendorf et Ce, Meitzendorf.
Sucrerie Michelsdorf.
v. Krozigk, Roth et Ce, Mucrena.
Sucrerie Neubeesen.
Gutknecht, Nienburg a. d. Saale.
H. Zuckschwerdt, Nienburg a. d. Saale.
Sucrerie Nordstemmen.
Overyssel'sche Beetwortelsuikerfabrik (Hollande).
Sucrerie Oeste.
Gebr. Kraatz, Odmarsleben.
Sucrerie Klein-Paschleben.
» Gross-Peterwitz.
Commerzienrath Coqui, Ploetzkau.
H. Jung et Ce, Alt-Ranft.
Sucrerie Roitzsch.
Bercht et Fricke, Roswadce.
Wulsch, Förster et Ce, Schwanebeck.
H. et A. Strauss, Schermcke.
Gustav Mehme, Saebischdorf.
Gödicke et Wilke, Seehausen.
Freiherr v. Münchhausen, Nieder-Schwedelsdorf.
Sucrerie Söllingen.
Gebrüder Schaeper, Sülldorf.
Bennecke, Hecker et Ce, Stassfurth.
Sucrerie Schöppenstedt.
» Schafstedt.
» Schossnitz.
Pommersche Provinzial-Siederei, Stettin.
Reussner et Ce, Teutschenthal.
Hermann Palm, Thale.
Sucrerie Thiede.
Gebr. Nagel, Trotha.
Rehfeld et Bergmann, Tucheband.
v. Hoyer et Co, Ueffingen.
G. Struve, Ummendorf.
Bennecke, Unseburg.

Sucrerie Vechelde.
F. A. Wüstenfeld, Vlotho.
Hübner et Cᵉ. Vitzenburg.
Sucrerie Waghäusel.
» Waldau.
Kühne et Schäper, Gross-Wanzleben.
Giesecke et Rabethge, Klein-Wanzleben.
Weyhe et Cᵉ, Wegeleben.
Sucrerie Wulfen.
Kücken et Schmidt, Wulferstedt.
Wilhelm Repphan, Zbiersk (Russie).

EXTRAIT

DE QUELQUES CORRESPONDANCES DES RAFFINERIES ET DES SUCRERIES, QUI ONT EMPLOYÉ LE PROCÉDÉ SEYFERTH PENDANT LA CAMPAGNE 1869-1870.

1. *Sucrerie Klein-Paschleben*, 22 *mars* 1870 (M. Hammer, directeur). — Nous vous faisons connaître par la présente, que nous avons été très-contents de votre procédé. Nous avons obtenu une décoloration notable des masses cuites et des sucres; nous avons remarqué que ces derniers étaient plus secs et moins visqueux, et que les premiers produits se travaillaient bien dans les turbines. Nous n'avons pas encore de résultat sur les troisièmes produits, qui se trouvent encore dans les citernes; néanmoins, on peut déjà juger qu'ils cristallisent mieux que dans les années précédentes, et qu'ils seront d'un rendement plus grand.

2. *Sucrerie Golzow*, 22 *mars* 1870 (M. Rehfeld, directeur). — Fait savoir que les masses cuites des premiers et deuxièmes jets sont devenues plus claires, et que les résultats des troisièmes et quatrièmes produits n'ont pas encore été constatés.

3. *Sucrerie Tucheband* (*Rehfeld et Bergmann*), 16 *mars* 1870 (M. Telgmann, directeur). Nous portons à votre connaissance que nous sommes très-contents de votre procédé; la cristallisation et la décoloration des deuxièmes et troisièmes jets répondent entièrement à nos espérances.

4. *Czakowitz*, 18 *mars* 1870 (M. Ahrens, directeur). Je constate que les pains cuits avec votre procédé sont devenus plus blancs que ceux

cuits sans l'employer. Les citernes ne sont pas encore vides, et c'est pourquoi je ne veux pas exprimer mon jugement sur le rendement.

5. *Joh. Aug. Coqui*, *Plœtzkau*, 10 *mars* 1870. — Des essais ont démontré que la décoloration et une cristallisation plus rapides se produisent, lors même qu'on emploie une petite quantité d'acide sulfureux.

6. *J. J. Langen et Sœhne*, *Cologne*, 11 *mars* 1870. — Nous avons le plaisir de vous faire connaître que nous sommes très-contents des résultats obtenus par votre procédé autant que nous pouvons les juger jusqu'à présent. Nous ne sommes pas en état de pouvoir déterminer les avantages de votre procédé par des nombres quelconques, mais il est incontestable que grâce à lui nous arriverons à une décoloration notable, à une cuite moins visqueuse, et à une cristallisation plus facile des derniers produits.

7. *Schliephake et Cᵉ*, *Dedeleben*, 10 *mars* 1870 (M. Krüger, directeur. — En réponse à votre circulaire du 4 de ce mois, nous ne manquons pas de vous faire savoir que les résultats connus de votre procédé, c'est-à-dire une cristallisation meilleure des bas-produits, ont été constatés également chez nous. Jusqu'à présent nous ne voulons pas donner d'autres informations, parce que les résultats obtenus par des essais particuliers ne peuvent pas conduire à une conclusion pour toute une campagne, et nous réservons nos communications jusqu'à l'époque où nous serons en état de vous les faire connaître en nombres exacts, et d'après les résultats obtenus pendant la fabrication ellemême.

8. *Schultze*, *Buhlers et Cᵉ*, *Calbea. S.*, 1ᵉʳ *mars* 1870. — Quand à votre procédé, nous en sommes pleinement satisfaits, quoique nous ne soyons pas encore en état de pouvoir indiquer les résultats quantitatifs du rendement net. Nous vous certifions toutefois avec plaisir que depuis le premier jusqu'au dernier produit les épreuves pouvaient être tenues plus serrées qu'autrefois, et qu'on pouvait remarquer partout une cristallisation plus forte et une blancheur plus grande. Nos raffinés divers que nous cuisons sans addition de sables rendaient avec 15 kilos de masse cuite au moins 1/6 de kilo de plus qu'auparavant. Nous n'avions pas de difficultés comme précédemment pour le recouvrement des pains, et ils se conservaient aussi bien qu'auparavant.

9. *Wiersdorf*, *Hecker et Cᵉ*, *Groeningen*, 22 *février*.— Les résultats, qui parlent en faveur de votre procédé, sont une décoloration notable des sucres et des sirops, et une cristallisation plus accentuée et d'un grain plus fort des seconds produits, ce qui en facilite le turbinage.

10. *Sucrerie Wulfen*, *Anhalt*, 12 *février* 1870. (M. Knispel, directeur). — Pour me former une idée bien exacte de l'action de l'acide

sulfureux sur les premiers produits, j'ai fait faire du même jus deux cuites, dont l'une était faite en y ajoutant de l'acide sulfureux, et l'autre d'après le procédé ordinaire. — La cuite faite avec l'acide sulfureux a donné 2112 kilos de masse cuite desquels j'ai obtenu 1 254 kilos de sucre, soit un rendement de 59,37 pour cent. Le sucre contenait 3,80 pour cent d'eau, et le sucre sec se composait comme suit :

Sucre.		95,90	pour cent.
Matières étrangères	inorganiques.	1,35	—
	organiques.	2,75	—

La cuite faite sans l'acide sulfureux a donné 1952 kilos de masse cuite, et on en a obtenu 1159,5 kilos de sucre, soit un rendement de 59,4 pour cent. Le sucre contenait 4,1 pour cent d'eau, et le sucre sec se composait comme suit :

Sucre.		95,65	—
Matières étrangères	inorganiques.	1,35	—
	organiques.	3,00	—

La masse cuite traitée avec l'acide sulfureux, et le sucre qu'on en a obtenu, étaient tous les deux plus blancs que la masse et le sucre obtenus sans l'acide sulfureux. Le sucre des seconds produits est plus blanc et la masse cuite plus sèche qu'auparavant. Je ne puis pas vous donner des renseignements sur les troisièmes produits, parce qu'ils se trouvent encore dans les citernes.

11. *Hochheim et Ce, Sucrerie Oeste, près de Gersbstadt.* — Nous vous faisons savoir que nous sommes contents de votre procédé ; le sucre est devenu beaucoup plus blanc.

12. *Sucrerie Besedau*, 27 *novembre* 1869 (M. Ernst, directeur). — Les observations faites par nous sur votre procédé ne laissent plus de doute sur sa valeur, et l'industrie sucrière vous en sera très-reconnaissante.

13. *Franz Brockhoff, Duisburg*, 16 *février* 1870. — J'ai acquis la certitude que par votre procédé les masses deviennent plus claires, qu'elles se purgent plus facilement et que les sirops d'égout sont plus purs ; la polarisation des sucres a augmenté à la suite de votre procédé d'un 1/2 pour cent.

14. *Rheinischer Actien-Verein für Zuckerfabrikation, Cologne*, 15 *février* 1870. — Nous ne sommes pas encore en état de pouvoir vous indiquer d'une manière exacte les résultats que nous avons obtenus par votre procédé ; mais nous constatons déjà avec plaisir que son ap-

plication donne lieu à une couleur plus claire et à une bonne cristallisation de tous les produits.

15. *Chr. Wuestenfeld*, 5 *décembre* 1869. — En ajoutant le tiers d'un tonneau à huile de pétrole de solution d'acide sulfureux à une cuite de 25 pots de sucre candi, on arrive à une décoloration notable sans inconvénient pour la cristallisation.

16. *C. Bennecke, Hecker et C*[e]*, Stassfurth*, 2 *février* 1870. — Résultats obtenus par deux essais sur les seconds produits :

		Procédé Seyferth	Procédé ordin.
Bassin N°		119	120
Masse cuite :		445 kilos.	445 kilos.

100 parties de substance sèche contenaient :

Sucre.		72,28	70,8
Matières étrangères	inorganiques.	11,05	11,16
	organiques.	16,62	18,02
Glucose.		00,0	0,00
		100,00	100,00
		11,44 0[0	12,87 0[0

Le sucre turbiné a donné pour résulat :

1 612,5 kil.	1 555 kil.

100 parties de ce sucre contenaient :

Sucre		91,05	88,66
Matières étrangères	inorganiques.	4,22	5,03
	organiques	4,73	6,31
Glucose.		0,00	0,00
		100,00	100,00
Alcalinité.		0,05	3,186
Eau.		2,8 p. cent.	4,15 p. cent.

17. *Groebzig* (communication de M. Lichtenstein). — Nous avons fait la cuite de 8 bacs de seconds produits, dont 7 avec l'acide sulfureux ; les bacs étaient tous de la même grandeur (8 pieds de longueur, 4 pieds de largeur et 2 pieds de hauteur), 64 pieds cubes ; le poids du cube étant 44,5 kilos, c'est par bac 2 848 kilos de masse cuite.

7 bacs de 2 848 kilos chacun, en tout 19 936 kilos, ont donné en sucre second jet 6,614 kilos, ce qui fait 33,17 pour cent.

Le bac sans l'acide sulfureux a donné 855 kilos de sucre, ou 30,02 pour cent.

Si on avait fait toutes les cuites des seconds produits avec l'acide sulfureux, nous aurions obtenu avec 481 500 kilos de betteraves :

7 556 kilos de sucre, ou pour 100 de betteraves 1,569 pour cent de rendement en second produit;

Et sans l'acide sulfureux :

6 840 kilos de sucre, ou pour cent de betteraves 1,420 pour cent de rendement en second produit.

Ce qui nous aurait fait pour toute la campagne un rendement supérieur de 22,500 kilos en produits de second jet.

Analyse des deuxièmes produits de Grœbzig :

	Procédé ordinaire.	Procédé Seyferth
Sucre.	90,3	93,0
Eau.	1,77	1,35
Cendres sulfuriques.	2,90	2,50
Acide sulfurique.	0,58	0,61
Glucose.	0,68	0,54
Matières étrangères organiques.	4,35	2,61

18. *Brumhard, Koch et Cᵉ, Kœrbsdorf*, 23 *mars* 1870. — (M. Bauer directeur). Nous avons appliqué l'acide sulfureux aussi bien en solution aqueuse que sous forme de gaz, mais nous préférons l'employer sous la première forme, parce que, en ajoutant l'acide sulfureux sous forme de gaz pendant la cuite, on obtient un grain plus fin et un rendement moins grand pour les produits de premier jet. Comparé avec celui d'autres campagnes, le rendement était un peu moins grand pour les premiers jets, mais plus grand pour les seconds jets. Le sucre des deux produits était plus sec, beaucoup plus clair et par conséquent d'une polarisation un peu plus élevée que dans les années précédentes. Les troisièmes produits que nous ne turbinerons qu'en automne montrent déjà par un simple essai une couleur beaucoup plus claire et une belle cristallisation. Le rendement paraît être très-bon.

En général, nous comptons obtenir un rendement avec les trois produits qui sera égal à celui qu'on aurait obtenu avec la même qualité des betteraves sans application de l'acide sulfureux; mais nous sommes persuadés que, en travaillant avec votre système, nous avons augmenté la valeur du sucre de 1 franc 20 centimes à 1 franc 80 cen. les 100 kilos.

19. *Heinrich Bennecke*, *Unseburg bei Egeln*, le 12 février 1870.— Je me permets de vous faire connaître qu'il m'a été impossible, à

cause du manque de place dans l'empli et d'un travail très-forcé, de faire avec votre procédé des épreuves quantitatives exprimées en nombres dont je puisse garantir l'exactitude. Quant à la qualité, je crois avoir remarqué avec certitude que, principalement pour des jus des très-bonnes betteraves, il y avait une décoloration des masses cuites. Quant aux jus qui se colorent en brun immédiatement après la défécation, cette décoloration n'a pas été remarquée. Partout j'ai remarqué que la cristallisation était devenue plus abondante et que la cuite s'opérait plus facilement. Quant aux bas produits, j'ai la conviction qu'il y a eu partout une amélioration du grain et une décoloration du sucre. Il est du reste possible que l'application de votre système soit la cause des résultats plus favorables obtenus pendant cette campagne dans notre fabrique pour l'extraction du sucre de betteraves. Je ne parle que du premier et du second et, je ne suis pas en état de vous donner des renseignements sur nos troisièmes produits.

20. *Dorendorf et Cie, Meitzendorf*, le 14 mars 1870 (M. le docteur Forke, directeur). — Nous avons employé votre solution d'acide sulfureux pour tous nos produits, nous avons obtenu des masses cuites très-claires, qui, quoique toujours alcalines, sentaient toujours les sulfites, mais ce goût a disparu entièrement de nos premiers produits, tandis qu'il se fait encore sentir dans nos deuxièmes produits. En général, nous pouvons émettre l'opinion que votre système produit une décoloration frappante et une cristallisation meilleure des bas produits, ce qui donne naturellement lieu à de grands avantages pour notre fabrication.

21. *Amt Kienitz* (*A. O. Koppe*), 14 mars 1870 (M. H. Koch, directeur).— Je vous fais connaître que l'application de votre système pour les seconds jets a produit de très-bons effets. Sur une cuite de 1 750 kilos, j'ai obtenu un rendement supérieur de 50 kilos à celui que m'aurait donné notre ancien système, et la couleur est devenue beaucoup plus claire. Je n'ai pas encore pu appliquer votre système aux troisièmes produits, parce que je n'en ferai le travail qu'en automne prochain.

22. *Sucrerie Waghæusel*, 7 mars 1870 (M. le docteur Cunze, directeur). — Nous obtenons dans la raffinerie avec l'acide sulfureux de beaux pains clairs, qui se purgent excessivement bien.

23. *Sucrerie Bahrendorf bei Altenweddingen*, 23 mars 1870 (M. le docteur Bartz, directeur).—Selon votre désir, je vous envoie par la présente un échantillon des seconds produits (polarisation 95,6) et troisièmes produits (polarisation 94,9) en vous faisant observer que ces produits, ainsi que le premier, d'où ils sont tirés, ont été traités avec

l'acide sulfureux. Le second produit surtout se recommande par sa polarisation et sa couleur ; l'imperfection du cristal tient surtout à la rapidité de la cuite.

24. *E. Anders, inspecteur de la sucrerie H. Jung et C*[e], *Alt-Ranft*, 18 avril 1870. — Je puis vous donner les résultats suivants comme positifs.

1. Pour les premiers produits, le filet disparaissait presque entièrement, la masse était moins visqueuse et on pouvait la cuire plus rapidement. Les masses cuites contenaient une moindre quantité d'eau.

2. Les seconds produits étaient partout plus clairs, moins visqueux et par suite cuits à une moins forte preuve. Tandis qu'auparavant les seconds produits des meilleures betteraves restaient quatre où cinq jours dans les bacs sans y cristalliser, ils cristallisent aujourd'hui, grâce au traitement par l'acide sulfureux, d'une manière si rapide, qu'ils sont souvent déjà si compacts le troisième jour qu'on peut se placer sur eux, sans qu'on les voie s'affaisser d'un pouce. Le sucre se turbine beaucoup mieux, et surtout j'ai pu arriver pour les sirops à une densité de 33° B, tandis qu'auparavant je ne pouvais atteindre que 25° B.

3. Les troisièmes produits sont encore dans les citernes. Toutes les citernes, qui sont traitées avec l'acide sulfureux, surtout celles qui résultent des premiers et seconds produits traités également avec l'acide sulfureux, se distinguent d'une manière avantageuse des autres. Les dernières citernes surtout sont remplies de cristaux.

Je puis encore vous certifier, d'après les moyennes des esssais de chaque semaine, que, malgré la diminution notable de la valeur sucrière des betteraves, on a obtenu le même rendement qu'auparavant pour les premiers et seconds jets et que ce rendement sera encore plus favorable pour les troisièmes. Il n'y a que l'application de l'acide sulfureux qui en soit la cause, quoique nous n'en ayons appliqué qu'une partie de la quantité que vous prescriviez.

L'odeur de l'acide sulfureux, qui se trouvait presque à toutes les masses cuites, disparaissait dans un bref délai ; le sucre n'a jamais senti l'acide sulfureux.

25. *Sucrerie Bredow bei Stettin*, le 5 janvier 1870 (M. Ladewig, directeur). — Les résultats obtenus par votre procédé surpassent toutes nos espérances, tant pour la décoloration des sucres que pour la cristallisation plus rapide des seconds produits.

26. *O.-H. Nâhrigh, sucrerie Puschkowa.* — Par la présente, je porte à votre connaissance que nous avons essayé votre procédé et que nous avons obtenu des résultats excellents.

27. *Sucrerie Thiede bei Wolfenbüttel*, le 29 avril 1870. — En réponse à votre honorée lettre, nous vous faisons connaître que, par l'application de votre procédé, nous avons obtenu une meilleure décoloration. Les premiers produits se forment mieux et plus vite et donnent moins d'agglomération. Nous ne pouvons pas dire encore aujourd'hui si nous obtiendrons un rendement plus grand en sucre, car nous ne travaillerons les quatrièmes produits qu'au commencement de la campagne prochaine.

28. *Sucrerie Jerxheim* (M. Bergmann, directeur). — Extrait des comptes rendus des assemblées des fabricants de sucre du duché de Brunswick, le 9 novembre 1869. Nous travaillons depuis environ quatre semaines avec le système Seyferth, et je ne puis vous donner de renseignements précis que sur les résultats obtenus sur les premiers et seconds produits, les résultats des troisièmes produits n'étant pas encore connus.

Les échantillons de sucre que vous voyez sur la table ont été travaillés d'après le système Seyferth. Ils se distinguent par une polarisation plus grande, et par une quantité moindre de matières étrangères. Leur couleur est beaucoup plus claire et leur grain plus net que s'ils avaient été fabriqués par le procédé ordinaire. On a retiré de la masse cuite des premiers produits, en cuisant au filet, 52 à 53 pour cent de sucre, et de la masse cuite des seconds produits environ 16 pour cent. L'augmentation de la quantité des premiers produits obtenue par ce procédé s'élève à 1,2 pour cent. Les troisièmes produits cuits, dont vous voyez un échantillon, sont maintenant d'une couleur entièrement claire, tandis que cette couleur était auparavant toute brune, avec notre fabrication ordinaire. La cristallisation se fait très-rapidement, et d'après la nature fluide de la masse, il est facile de prévoir que la quantité de sucre qu'on obtiendra des troisièmes produits sera plus grande qu'elle ne l'aurait été.

Les analyses suivantes vous démontreront encore davantage la valeur du système Seyferth.

D'après les analyses de M. le docteur Schulz, à Magdebourg, il y avait dans cent parties de nos sucres :

			Matières étrangères.			
		Sucre.	Matières organ.	Sels.	Eau.	Solution.
Produit,	procédé ordinaire. .	94,4	2,08	1,22	2,3	claire.
»	procédé Seyferth . .	94,5	1,71	0,99	2,8	claire.
»	procédé ordinaire . .	93,5	2,09	2,71	1,7	claire.
»	procédé Seyferth . .	94,1	1,72	2,29	1,9	claire.

Tous les jus et sirops travaillés d'après le système Seyferth sont très-faciles à cuire et se cristallisent vite. Il est nécessaire de tenir les cuites plus légères, afin qu'on n'obtienne pas un grain trop fin.

29. CH. GRAEFFE ET Ce A BRUXELLES (rue Manchester, Molenbeck-Saint-Jean), le 15 juin 1870. — Nous ne sommes pas encore complétement assurés du rendement final, surtout en quatrième; néanmoins, nous pouvons vous dire que ce procédé à l'acide sulfureux liquide produit une bonne décoloration à chaque emploi, facilite les cuites et la purgation des bas produits, et leur donne un meilleur goût. Ce dernier point a son importance pour nous, car nos cassonades sont maintenant propres à la consommation.

CHIMIE APPLIQUÉE

Le sucrate d'hydrocarbonate de chaux appliqué à l'épuration des jus de la canne, *par* MM. BOIVIN, LOISEAU et Ce, *Paris-La Villette, 145, rue de Flandre.*— Nous venons proposer à l'industrie sucrière des méthodes nouvelles de travail qui présentent des avantages considérables sur les procédés employés aujourd'hui. Dans les fabriques de sucre de canne, il n'a pu être apporté de perfectionnements importants que dans l'outillage, malgré les tentatives qui ont été faites pour introduire des procédés d'épuration dont le jus de la canne a nécessairement besoin.

Dans la fabrication du sucre de betterave, au contraire, les premiers et les plus importants perfectionnements sont dus aux procédés d'épuration des jus sucrés; c'est à ces procédés principalement qu'elle doit son immense prospérité. Il est certain, en effet, que la fabrication du sucre de betteraves n'aurait pu acquérir son développement rapide et parvenir à un abaissement important du prix de revient (bien qu'elle ait été très-favorisée par les besoins de l'agriculture) si, comme la fabrication du sucre exotique, elle avait conservé ses procédés primitifs d'épuration.

On a bien essayé de faire subir aux jus de la canne les procédés d'épuration qui s'appliquaient sur les jus de la betterave; mais toutes ces tentatives ont eu le sort qu'elles devaient nécessairement avoir : l'insuccès le plus complet. Il est même regrettable que ceux qui, comme MM. Périer-Possoz, J.-J.-F. Cail et Ce, ont fait faire un progrès

réel aux procédés d'épuration des jus de betteraves, aient ignoré aussi complétement les réactions chimiques qu'ils produisaient par leurs méthodes, pour tenter sur les jus de la canne une application qui ne pouvait qu'échouer totalement.

Cela est regrettable, parce que leurs essais infructueux ont trop aidé à répandre cette fâcheuse erreur que l'emploi de la chaux et de l'acide carbonique ne pouvait avoir lieu sur les jus de la canne.

Les jus de la canne peuvent cependant subir des améliorations fort importantes, si on les traite d'une manière rationnelle par la chaux et l'acide carbonique, en tenant compte de leur état et de la nature des impuretés qu'ils renferment.

Tel est le résultat que nous obtenons en utilisant un corps dont MM. Boivin et Loiseau ont fait connaître la composition et les propriétés remarquables. Ce corps que les inventeurs ont appelé *sucrate d'hydrocarbonate de chaux* contient du sucre, de la chaux et du carbonate de chaux.

Pour appliquer le sucrate d'hydrocarbonate de chaux (1) à l'épuration des jus sucrés, on effectue une série d'opérations que nous allons décrire :

Production de la chaux et de l'acide carbonique. — La chaux et l'acide carbonique sont nécessaires à la formation du sucrate d'hydrocarbonate de chaux. Nous obtenons ces deux corps simultanément en portant à une température élevée, dans un four à chaux, les différents calcaires que l'on rencontre dans la nature.

Une pompe aspire du four les produits gazeux, riches en acide carbonique, qui traversent un appareil où ils sont lavés et refroidis avec de l'eau. Ils sont ensuite refoulés là où l'on doit utiliser l'acide carbonique.

Le calcaire qui a perdu son acide carbonique constitue la chaux. Cette chaux est retirée du four ; on la laisse refroidir et on la transporte où elle doit être hydratée.

Extinction de la chaux. — Pour chaque opération on pèse ou on mesure la chaux qu'il convient d'employer ; on l'éteint ensuite avec le moins d'eau possible dans des bacs en tôle.

Préparation de la dissolution sucrée-calcaire. — Sur cette chaux hydratée on fait arriver un volume déterminé du jus que l'on veut épurer. On mélange intimement le jus et la chaux pour dissoudre celle-ci par le sucre, et on vide le contenu de chaque bac dans une gouttière qui conduit la *dissolution sucrée calcaire* sur un tamis placé au-dessus d'un réservoir. De ce réservoir, la dissolution sucrée-calcaire est montée dans un grand réservoir *régularisateur*.

Formation du sucrate d'hydrocarbonate de chaux. — On forme le sucrate d'hydrocarbonate de chaux avec la dissolution sucrée-calcaire précédente et le gaz acide carbonique dont nous avons indiqué la provenance. Pour cela on fait arriver alternativement la dissolution sucrée-calcaire dans des bacs en tôle munis d'un barbotteur à gaz ; on ouvre le robinet qui met en communication la conduite générale avec le barbotteur où le gaz arrive aussitôt et d'où il sort par des orifices de 5 à 8 millimètres de diamètre : il se mélange alors à la dissolution sucrée-calcaire en produisant une mousse qui augmente progressivement pour diminuer ensuite. A ce moment on interrompt la communication du barbotteur avec la conduite générale du gaz ; on peut alors constater que la dissolution sucrée-calcaire est devenue gélatineuse et qu'elle n'est pas décantable. Enfin, une analyse aussi facile que rapide peut démontrer qu'il y a dans le précipité : du sucre, du carbonate de chaux et de la chaux non carbonatée ; que, en un mot, il s'est formé du sucrate d'hydrocarbonate de chaux.

Utilisation du sucrate d'hydrocarbonate de chaux.— Pour utiliser le sucrate d'hydrocarbonate de chaux, il suffit de porter à l'ébullition, pendant quelques minutes, le jus au sein duquel ce sucrate a été produit. Afin que les réactions soient bien complètes, nous opérons cette ébullition dans des chaudières closes où les vapeurs qui s'y produisent ne peuvent arriver dans l'atmosphère que par un tuyau muni d'une soupape, laquelle ne se lève que sous une pression correspondant à une température déterminée.

Filtration du jus épuré. — Quand la vapeur s'échappe de la chaudière par le tuyau, dont il est parlé plus haut, on ferme les robinets des serpentins de vapeur et on vide le contenu de la chaudière close dans une grande nochère qui le distribue dans une première série de filtres à plateaux, à l'intérieur desquels les dépôts restent.

Saturation du jus épuré et filtré. — Le jus épuré qui sort de ces filtres contient un peu de chaux qu'il faut lui enlever. On le fait, en conséquence, arriver dans deux bacs en tôle où il est soumis à l'action de l'acide carbonique jusqu'à ce que toute la chaux dissoute soit carbonatée.

Ébullition du jus saturé. — Le jus saturé est porté à l'ébullition dans une chaudière spéciale afin d'en chasser l'excès de gaz et d'en précipiter le carbonate calcaire.

Filtration du jus après ébullition. — Après cette ébullition, on vide le contenu de la chaudière dans des bacs décanteurs ou mieux dans une nochère qui le distribue à l'intérieur d'une deuxième série de filtres à plateaux où le dépôt reste.

Le jus décanté ou filtré est ensuite soumis aux opérations connues et généralement pratiquées dans les fabriques ; il est par conséquent envoyé dans les filtres à noir animal en grains, évaporé dans le triple effet, etc.

Lavage des dépôts. — Les dépôts qui sont restés dans les deux séries de filtres à plateaux sont réunis pour être lavés. Ce lavage est effectué ainsi qu'il suit :

Dans un appareil délayeur, on met une certaine quantité de dépôts que l'on délaye avec de l'eau. Après délayage, le mélange est envoyé par l'intermédiaire d'un monte-jus dans des filtres-presses à l'intérieur desquels les dépôts restent; et l'eau de lavage qui en sort est envoyée dans un réservoir d'où elle est soutirée pour être utilisée au dégraissage du noir, à la place d'eau ordinaire.

Principaux avantages du procédé au sucrate d'hydrocarbonate de chaux. — Dans l'application de notre procédé, rien n'est incertain, tout y est réglé avec précision. Bien qu'essentiellement chimiques, nos méthodes sont conduites avec une régularité parfaite, sans qu'il soit nécessaire de recourir à des analyses chimiques.

La réaction du sucrate d'hydrocarbonate de chaux au sein du jus de canne permet d'en éliminer une grande quantité de matières qui s'opposent à la cristallisation du sucre; elle ne communique pas au jus ces colorations plus ou moins intenses que le fabricant de sucre redoute trop pour employer la chaux en nature, bien qu'il soit fort important de neutraliser l'acidité du vesou aussitôt qu'il sort de la plante, et de lui donner l'alcalinité nécessaire à la bonne conservation de toute matière sucrée.

Or, les premiers bons effets qui résultent de l'emploi du sucrate d'hydrocarbonate de chaux, c'est de pouvoir atteindre les résultats précédents, de pouvoir en outre anéantir tous les ferments et de détruire le sucre incristallisable dont les dérivés colorés se combinent à la base du sucrate pour former des composés insolubles qui restent dans les dépôts.

Grâce à l'emploi du sucrate d'hydrocarbonate de chaux, tous les produits sucrés seront alcalins; tous, depuis les jus les plus faibles jusqu'aux sirops des derniers jets, n'auront donc rien à craindre des arrêts qui surviennent en cours de fabrication.

Ne plus altérer de sucre dans son travail, c'est évidemment un premier progrès que le fabricant doit apporter dans sa fabrication; car il sait avec quelle rapidité la fermentation se produit avec les méthodes actuelles de travail; il sait que quelques heures suffisent pour rendre

incristallisable une grande quantité du sucre contenu dans le jus qui attend.

Les sirops que l'on obtient, avec les jus épurés par le sucrate d'hydrocarbonate de chaux, sont peu colorés et très-limpides; ils cuisent facilement sans se colorer; et comme ils sont dépourvus de tous germes de fermentation, leur travail ne cause aucune de ces pertes considérables que les fabricants de sucre de canne connaissent trop; leurs cuites fournissent d'abondantes cristallisations de sucre très-blanc et très-pur, dépourvu, comme les jus dont il provient, de tout germe de fermentation et de sucre incristallisable. Par suite, ces sucres se conservent avec la même facilité que les sucres extraits de la betterave au moyen des procédés les plus parfaits et les plus rationnels.

En continuant le travail de ces sirops jusqu'à la fin, il est certain qu'au lieu d'obtenir des deuxièmes jets, des troisièmes jets, etc., à grains fins, à grains morts, que les raffineurs n'achètent qu'à vil prix, on obtiendra des sucres à gros grains, bien secs, bien nerveux, qui se conserveront facilement et qui seront très-recherchés par les raffineurs.

Ces sucres, se conservant facilement, pourront subir le transport et arriver à leur destination sans être soumis à des réfactions souvent considérables; ils se vendront très-cher à l'analyse, attendu qu'ils ne contiendront pas de sucre incristallisable, que leur titre saccharimétrique sera très-élevé, et leur titre salin très-faible; et comme ils se dissoudront dans l'eau en donnant un liquide sucré limpide, ils seront très-appréciés par les consommateurs.

Par ce mode de travail, comme on évite les fermentations et qu'on épure considérablement les jus sucrés, on arrive à des rendements qui sont de beaucoup supérieurs à ceux qu'on obtient actuellement dans les usines les mieux outillées.

Rendements plus considérables; sucres très-blancs, très-purs, de conservation très-facile; obtention de ces résultats avec les plus grandes facilités, n'est-ce pas ce à quoi doit tendre le fabricant de sucre? C'est précisément à ces résultats que nos méthodes permettent d'arriver.

Avant nous, le travail calco-carbonique n'était pas applicable sur toute espèce de sucre, en raffinerie; il ne l'était pas davantage sur les jus de la canne, où les procédés dits de double carbonatation et de carbonatation trouble ont échoué.

Maintenant que l'emploi du sucrate d'hydrocarbonate de chaux rend applicable, dans les raffineries, le travail alcalin tant préconisé par ceux qui se sont occupés des questions de raffinage, rien ne saurait

s'opposer à l'application du même corps pour épurer les jus et rendre alcalin tout le travail des fabriques de sucre de canne.

L'emploi du sucrate d'hydrocarbonate de chaux, qui donne d'excellents résultats en raffinerie et que nous proposons aux fabricants de sucre de canne, sera appliqué dans plusieurs fabriques de sucre dès la campagne prochaine.

SOUSCRIPTION

pour la famille Niepce de Saint-Victor.

1re *Liste*.

Les Mondes (M. l'abbé Moigno)		50 fr.
MM.	Ruhmkorff, à Paris	20
	Calvert (Crace), à Manchester	25
	L'abbé Migne, à Paris	5
	Emile Duchemin, à Paris	20
	Le Bœuf, pharmacien, à Bayonne	5
	Maxwell-Lyte	40
	L'abbé Laumond, à Saint-Gauthier	1
	L'abbé Menuge, à Saint-Gauthier	5
	Me Henry Blatin, à Paris	5
		176 fr.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 JUIN.

M. Jamin lit un mémoire sur les variations de température produites par le mélange de deux liquides. Le mélange de deux liquides à une même température détermine ordinairement une variation de température, souvent un échauffement, quelquefois un refroidissement, que l'on a essayé d'expliquer de diverses manières, en appelant à son aide des hypothèses plus ou moins vagues. Une idée nouvelle et très-heureuse semble avoir conduit M. Jamin à la solution véritable de cet important problème. Elle consiste à prendre en considération les chaleurs spécifiques non-seulement des deux liquides mélangés, mais du mélange des deux liquides, et le zéro absolu. Il arrive ainsi à expliquer tous les faits connus et en prévoir d'autres. Nous développerons une autre fois sa théorie.

— M. Becquerel lit le résumé d'un mémoire sur les effets électriques

produits au contact des métaux inoxydables et des acides et dissolutions salines neutres et saturées, et sur les affinités capillaires. Voici la conclusion : On voit par les faits qui précèdent et les conséquences qui s'en déduisent, l'influence qu'exerce la surface des corps, selon qu'elle est plus ou moins rugueuse, pour réagir sur les substances gazeuses avec lesquelles elles sont en contact, de manière à opérer des combinaisons ou des décompositions.

— M. Clausius adresse de Bonn un mémoire sur une quantité analogue au potentiel et sur un théorème y relatif. Il appelle *Viriel* du système la somme $(\Sigma - \frac{1}{2}(Xx + Yy + Zz)$; *Ergiel* la somme $-\Sigma(Xdx + Ydy + Zdz)$ et arrive au théorème suivant : *La force moyenne d'un système est égal à son viriel*; *la somme de la force vive et de l'ergiel est constante ;* la force agissante de la chaleur est proportionnelle à la température absolue.

— Dans une lettre de M. le maréchal Vaillant, M. Pasteur donne les plus heureuses nouvelles des éducations des races françaises de vers à soie faites par lui à Villa-Vicentina. Jamais on n'avait vu tant et de si beaux cocons à la villa. L'an dernier, on avait élevé 105 onces de graines et le produit n'avait pas payé les frais de la semence. Les 100 onces élevées cette année et qui ont coûté 1 500 francs produiront près de 20 000 francs. Ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que la plupart des races européennes ont échoué dans le pays.

— M. Villarceau apprend à l'Académie que le dépôt de la guerre va faire exécuter la triangulation de la méridienne de France entre Paris et Perpignan.

— M. Elie de Beaumont annonce l'apparition d'un volume contenant la seconde table générale, matières et auteurs des *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXII à LXI). L'auteur de ce long et difficile travail, M. Vavasseur, vient malheureusement de mourir.

— M. Michel Lévy demande le renvoi à une commission d'un mémoire sur les équations générales du mouvement intérieur des corps solides ductiles au delà des limites où l'électricité pourrait les ramener à leur premier état.

— M. Puiseux corrige quelques nombres de son mémoire : du passage de Vénus sur le soleil en 1874 ; les corrections très-légères ne modifient en rien les conclusions relatives au choix des stations les plus favorables.

— M. Darboux présente une note intitulée : *Sur la surface des centres de courbure d'une surface algébrique.*

— M. G. Rayet communique une observation du renversement des

deux raies du sodium dans le spectre de la lumière d'une protubérance. Le R. P. Secchi et M. Lockyer avaient déjà constaté le renversement de certaines lignes du magnésium et du fer ; l'observation relative à la raie du sodium a plus de portée parce qu'elle est un phénomène de laboratoire qu'on peut étudier à loisir. M. Rayet se loue beaucoup du spectroscope spécial construit pour lui par M. Duboscq, avec fente en acier trempé, avec trois prismes en flint lourd de Fell, remarquablement réfringent et dispersif, d'angle de 50 degrés et qui devient les rayons de 150 degrés, de manière à les presque ramener sur eux-mêmes.

— MM. A. Cornu et J. Baille communiquent les résultats de la détermination en valeur absolue par les méthodes de Gauss et de Weber de l'intensité magnétique terrestre faite par eux dans les caves de l'Ecole polytechnique.

Composante horiz. :	unités métriques 0,6130;	unités de Gauss 1,1920
Force totale	1,483;	4,645

L'inclinaison, déterminée plusieurs fois (avril 1870), était 65° 35'.

— MM. Lucas et Cazin adressent la suite de leurs recherches expérimentales sur la durée de l'étincelle électrique. Nous la publierons prochainement.

— M. Ch. Schlœsing communique une note très-importante sur la précipitation des limons par des solutions salines. Il est parti de cette observation capitale : il dépouille une terre arable, placée sur un filtre, de ses sels solubles; il la délaie dans de l'eau distillée, laisse déposer le sable, décante le liquide, et obtient ainsi, après un certain temps de repos, un liquide trouble dans lequel le limon resterait suspendu pendant plusieurs mois. Mais s'il verse dans le liquide une très-petite quantité d'un sel calcaire ou magnésien et qu'il agite, il voit le limon s'agréger en flocons, se coaguler et tomber au fond du vase ; et bientôt le liquide est parfaitement clair. Deux dix-millièmes de chlorure de calcium précipitent le limon en quelques minutes. Le nitrate, le sulfate, le bicarbonate de chaux, la chaux caustique semblent agir comme le chlorure. Cette action des dissolutions de sels donne l'explication de divers phénomènes naturels. Les limons des fleuves trouvent très-probablement dans l'eau de mer un précipitant très-actif qui hâte leur dépôt aux embouchures ; c'est à ce précipitant qu'il faut attribuer la rapidité avec laquelle la mer se dépouille des vases soulevées par l'agitation des flots. Pour purifier certaines eaux potables toujours troubles, par exemple, celles des bassins de la Durance à Marseille, il suffira de faire arriver une petite quantité de calcaire dans le canal qui alimente le bassin. 1 kilogramme de calcaire suffirait pour clarifier de 20 à 50 mètres cubes.

— M. Guldberg, de Christiania, Norwége, envoie une note sur la loi des points de congélation des solutions salines. Nous l'avons reçue directement et nous la publierons.

— M. A. Scheurer-Kestner communique une note sur la composition de la soude brute et les pertes de sodium résultant de l'emploi du procédé Le Blanc. Ses conclusions sont : dans la fusion de la soude brute, il n'y a pas de réduction des sels iodiques en sodium métallique ; la plus grande partie des pertes provient des composés insolubles de sodium qui se forment dans les marcs de soude ; cette perte n'est jamais au-dessous de 5 pour cent et peut atteindre un chiffre beaucoup plus fort.

— M. Rabuteau décrit un nouveau procédé de dosage simple et rapide des sels ammoniacaux, fondé sur l'emploi du chlorure de soude. Ses expériences l'ont conduit à trouver dans l'alcalinité du sang la cause pour laquelle les sels ammoniacaux ne peuvent exister normalement dans l'organisme qu'en quantités infinitésimales.

— M. Berthelot maintient contre M. Henry l'isomérie des deux tribromhydrines, représentant de deux séries moléculaires distinctes, dont la diversité est attestée par un changement dans la stabilité et dans les points d'ébullition théoriques.

— M. Fontaine adresse une note sur la préparation de l'éthylène bibromé.

— M. E. Grimoux décrit un glycol aromatique et étudie les nombreux dérivés : chlorure de tollylène, bromure de tollylène, iodure de tollylène, sulfate de tollylène, glycol tollylénique, glycoles condensés.

— M. Picot adresse des recherches expérimentales sur l'inflammation suppurative et le passage des leucocytes à travers les parois vasculaires. Il nie la théorie de Wirchow sur la production du pus par prolifération du tissu conjonctif; celle de Conheim sur le passage des leucocytes à travers les parois vasculaires; pour lui comme pour M. Robin, la formation des leucocytes est un fait de genèse, sans éléments anatomiques antérieurs.

— M. H. Tarry adresse une seconde note sur les pluies de poussière et les pluies de sang. Il confirme par plusieurs faits ce qu'il appelle sa théorie, quoique le fait eût été formulé avant lui : que les pluies de poussière et de sang, ou les chutes de neige rouge observées dans le sud de l'Europe sont toutes dues au sable du Sahara, qu'un vent impétueux amène jusque sur nos contrées.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

—

Académie des sciences. — Nous sommes au mois de juillet 1870, et la séance publique annuelle de l'Académie des sciences, qui aurait dû se tenir en décembre 1869, est encore ajournée, pour quelques semaines peut-être. Cette séance solennelle de distribution de prix et de récompenses est cependant un acte de justice distributive et, par conséquent, un devoir sacré.

Société d'encouragement. — Par contre, nous apprenons que la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale va tenir très-prochainement sa seconde séance annuelle, dans laquelle elle décernera deux, au moins, des six grandes médailles d'or qu'elle a fondées en 1867, aux effigies de : Chaptal pour le commerce ; de Jean Goujon pour les beaux-arts appliqués à l'Industrie ; de Lavoisier pour les arts chimiques ; de Prony pour les arts mécaniques ; de Thénard pour l'agriculture ; d'Ampère pour les arts économiques ou physiques. La médaille de Chaptal a été décernée, à l'unanimité, à M. Ferdinand de Lesseps ; la médaille de Lavoisier à M. Henry Sainte-Claire Deville. Aucun nom ne s'est encore imposé pour la médaille de Prony des arts mécaniques. Quelques membres, et ils étaient bien inspirés, voulaient qu'on la donnât à M. Dupuy de Lôme, le créateur de notre flotte cuirassée; d'autres, ils avaient aussi grand raison, recommandaient M. Henry Giffard et son injecteur, appareil éminemment ingénieux, dont la théorie est très-savante, dont le fonctionnement est très-mystérieux, dont les services sont grandement utiles, dont le succès a dépassé toutes les espérances. Il serait impossible de citer une invention mécanique française, à part peut-être le métier Jacquart, trop tôt, hélas! tombé dans le domaine public, et le frein de Prony, qui nous ait rendu au même degré tributaires et pour des sommes considérables du monde entier. Mais M. Giffard est tout simplement un homme de génie plus que modeste, qui n'appartient à aucun corps, à aucune hiérarchie, à aucune coterie.

Dans cette même séance, la Société distribuera plusieurs des prix fondés par elle, mais, à notre grand regret, elle a ajourné le prix pour la préparation économique de l'oxygène, quoiqu'elle sache parfaite-

ment que le problème a été résolu par M. Tessier du Motay, qui est en mesure de livrer ce gaz si précieux en telle quantité qu'on voudra, au prix de 50 et même de 30 centimes le mètre cube. Il avait d'abord été résolu en conseil qu'on donnerait la moitié du prix, renvoyant l'autre moitié au jour où l'éclairage oxhydrique aurait dit son dernier mot; mais on est revenu malheureusement sur cette décision si sage; et l'ajournement, quels que soient les termes flatteurs dans lesquels il est formulé, est une mauvaise mesure, car sans parler de la lumiere oxhydrique, grande et belle chose, qu'aucune puissance humaine ne pourra refouler dans le néant, et qui fera son chemin malgré tout, la fabrication industrielle et à bon marché de l'oxygène est pour l'industrie un immense bienfait, et la Société d'encouragement ne devrait pas hésiter une heure à la récompenser.

Origine des cromlechs. — On rencontre fréquemment en Algérie certains cercles de pierre qui offrent une grande analogie avec ceux qui ont été désignés sous le nom de *cromlechs*; mais plusieurs d'entre eux paraissent avoir une origine fort récente. M. Letourneux affirme que c'était, en Kabylie, une antique coutume de consacrer, de la manière suivante, les résolutions importantes des clans confédérés : lors de la réunion de l'assemblée délibérante, chaque tribu ayant droit au vote dressait une pierre levée, et l'ensemble de ces pierres formait un cercle autour du lieu où avait siégé le conseil; puis, en cas de manquement d'une des parties contractantes, le menhir qui la représentait était renversé. Ces symboliques archives, accompagnées chacune d'une tradition qui se perpétuait d'âge en âge, redisaient ainsi aux descendants les lois ou les traités de leurs pères, les fidélités comme les félonies de leur histoire. Cette coutume a duré jusqu'à nos âges, et, selon le récit de Si-Moula-Aït-Amer, marabout des Beni-Raten, on s'y serait conformé pour la dernière fois il y a environ cent trente ans, lorsqu'il a été décidé que, contrairement aux prescriptions du Coran, les femmes seraient exclues des successions.

Chemin de fer du Righi. — On poursuit activement, sur les pentes du mont, les travaux du chemin de fer destiné à transporter les touristes depuis Lucerne jusqu'au sommet du Righi. La première section a été inaugurée récemment; sa longueur, qui est de 1 200 mètres, a été franchie en trois minutes, avec des pentes de 25 millimètres. (Notes de M. Rey de Morande.)

Antiquité de l'homme primitif en France. — Je me suis hâté, quoique je susse que j'y rencontrerais plus de déclamations

que de science véritable, de lire le petit volume de M. Louis Buchner : L'HOMME SELON LA SCIENCE, *son passé, son présent, son avenir. D'où venons-nous, qui sommes-nous, où allons-nous?* Petit volume in-8°, traduit par M. le docteur Ch. Létourneau. Paris. Reinwald, 1870. Je ne dirai pas la tristesse que m'a causée l'exagération des doctrines matérialistes de l'auteur. Il a été jusqu'à se faire (p. 11) l'écho de cet oracle du nébuleux professeur Haecker : « *La connaissance de l'origine animale de l'homme entraînera tôt ou tard une révolution complète dans toutes les conceptions de l'homme au sujet de l'univers.* La substitution de l'origine animale de l'homme à son origine divine au point de vue de son importance, au point de vue de ses conséquences à longue portée, est une découverte comparable à celle du mouvement de la terre autour du soleil. » Je me contenterai de signaler une contradiction étrange qui prouvera surabondamment que nos adversaires ne se prennent pas eux-mêmes au sérieux. Il dit page 11 : L'âge réel de la grotte d'Aurignac a été évalué par les savants à cinquante mille ou cent mille années... Page 61 : « Si les découvertes de MM. Desnoyers, Bourgeois, etc., sont bien authentiques, la durée de l'existence de l'homme ne se peut représenter que par des centaines de milliers d'années. » Et voici que je trouve en *petit* TEXTE dans les matériaux justificatifs, page 127, ligne 28 : « De quel étonnement, de quelle « admiration ne devons-nous pas être saisis en songeant qu'au temps « où l'aborigène européen, avec ses pauvres armes de pierre, pour« suivait les bêtes fauves, ou bien habitait des huttes de bois au-dessus « des eaux, ayant pour toute nourriture les produits de sa chasse ou « de sa pêche; déjà, de l'autre côté de la Méditerranée, dans l'heu« reuse contrée que le Nil arrose, des villes puissantes et splendides « florissaient; les arts et les sciences de toute espèce étaient cultivés ; « une caste sacerdotale, lettrée et forte tenait d'une main ferme les « rênes d'un gouvernement régulier, et vraisemblablement entrete« nait des relations commerciales le long des rivages méditerranéens. »

Voilà donc que l'aborigène européen est reconnu le contemporain des civilisations de Memphis ou de Thèbes ; que les cinquante mille ans ou les centaines de milliers d'années remontent tout au plus, par conséquent (page 127), à 4 000 ou 4 500 ans avant Jésus-Christ. Les Egyptiens, d'ailleurs, tout le monde en convient, sont descendus de Cham, fils de Noé, et ils sont postérieurs à la dispersion. Donc, de par M. Buchner lui-même, les aborigènes de l'Europe sont aussi postérieurs à la dispersion. *Mentita est iniquitas sibi.*

Galimatias. — Puisque le nom de M. le professeur Hæcker,

d'Iena, le trop fameux auteur de l'*Histoire naturelle de la création*, s'est touvé sous notre plume, citons quelques passages d'un article que M. le professeur Huxley a consacré à ce trop fameux ouvrage, dont le plus grand mérite est un transcendentalisme extravagant. Voici ce que la *Revue des cours scientifiques*, livraison du 19 mars 1870, offrait à l'admiration des savants français : « La téléologie, qui admet que « l'œil, tel que nous le voyons chez l'homme, ou un des vertèbres su- « périeurs, a été fait avec la structure exacte que nous y reconnaissons, « dans le but de donner à l'animal qui le possède la faculté de voir, a « sans doute reçu le coup mortel du darwinisme (qui n'est qu'un mot « ou une hypothèse gratuite). Mais il ne faut pas oublier qu'il existe « une TÉLÉOLOGIE PLUS large, qui n'est pas attaquée par la doctrine de « l'évolution et qui s'appuie même sur le principe fondamental de « l'évolution. Ce principe, c'est que TOUS LES ÊTRES, ANIMÉS OU INA- « NIMÉS, SONT LE RÉSULTAT DE L'ACTION MUTUELLE, D'APRÈS DES LOIS « DÉFINIES, DES FORCES APPARTENANT A LA NÉBULEUSE PRIMITIVE DE « L'UNIVERS. Si cela est vrai, il n'est pas moins certain que le monde « actuel existait virtuellement dans la vapeur cosmique, et QU'UNE IN- « TELLIGENCE SUFFISANTE, CONNAISSANT LES PROPRIÉTÉS DES MOLÉCULES « DE CETTE VAPEUR, AURAIT PU PRÉDIRE, PAR EXEMPLE, L'ÉTAT DE LA « FAUNE DE LA GRANDE-BRETAGNE EN 1869, AVEC AUTANT DE CERTITUDE « QUE L'ON PEUT DIRE CE QUE DEVIENDRA LA VAPEUR DE L'HALEINE PAR « UN JOUR D'HIVER. » C'est à faire bondir d'indignation ! L'ignorant ne sait seulement pas que le problème du mouvement de trois corps inertes, le soleil, la terre et la lune, a défié jusqu'ici le génie des mathématiciens les plus illustres. Et il ose affirmer, lui, la possibilité de la solution non-seulement du mouvement, mais de l'organisation et des organisations successives des milliards de milliards de milliards... de molécules ! de la nébuleuse de l'univers.

Générateurs inexplosibles Belleville. — M. C. Cordes, lieutenant de vaisseau, signale dans la livraison de juillet de la *Revue maritime* un fait qui peut avoir de très-heureuses et de très-grandes conséquences. L'aviso à vapeur l'*Actif* a chauffé constamment pendant plus de trois mois avec de l'eau contenant une forte quantité de sel, sans faire d'extraction à la mer par l'épurateur, et sans qu'aucun inconvénient en soit résulté, soit dans la marche du bâtiment, soit dans l'état des générateurs Belleville. Si ce fait se confirme, si les générateurs inexplosibles avaient résolu le grand problème de l'alimentation à l'eau de mer, et l'expérience que vient d'en faire l'*Actif* est de nature à le laisser entrevoir, il en résulterait une révolution

dans les appareils employés en navigation. L'emploi des hautes pressions est trop avantageux, trop économique, pour qu'il ne soit pas adopté partout aussitôt que d'autres faits du genre de celui de l'*Actif* se seront produits.

Etalon prototype universel des mesures de longueur, *par* M. RODENBACH. — C'est le titre d'une notice lue à l'Académie royale des sciences de Belgique, dans laquelle après avoir vivement combattu les idées fantaisistes ou hérétiques émises sur la métrologie des Assyro-Chaldéens, par MM. Oppert et Lenormant, l'auteur assigne en ces termes l'origine véritable de notre archétype des mesures. La coudée de $0^{m},540$ représente le tiers de la stature moyenne de l'homme, à l'âge moyen, sur le globe : en effet, $540 \times 3 = 1^{m},62$; or, $1^{m},62$ est encore aujourd'hui l'expression de cette taille. Les mesures artificielles, dit Héron d'Alexandrie, dérivent des membres du corps humain. C'est sur ce modèle vivant que les Chaldéens, et avec eux les Egyptiens, ont assis tout leur système de mesures linéaires ; d'où ils ont fait découler leurs mesures de superficie, de capacité, de pesanteur, et plus tard de système monétaire. L'homme moyen, d'ailleurs, n'a point varié depuis la plus haute antiquité jusqu'à nos jours.

Bec de gaz tournant à flamme hélicoïdale. — Nous sommes heureux d'annoncer à nos lecteurs que nous avons vu fonctionner chez M. Cornill Vœstyne un bec de gaz tournant à flamme hélicoïdale. M. Wœstyne multiplie par cette disposition les points de contact de la flamme avec l'oxygène de l'air, le gaz brûle alors avec une belle couleur blanche qui rappelle celle de la lumière oxhydrique, la combustion est complète et aucun dépôt de charbon ne vient souiller le plafond. Ce bec de gaz est un puissant agent de ventilation qui, d'après les expériences précises de l'auteur, fait passer 60 mètres cubes d'air par heure dans l'hélice de flamme.

Toutes les poussières de l'air entraîné par ce puissant appel sont brûlées instantanément dans ce passage au travers de la flamme. Nos lecteurs savent au contraire qu'une flamme verticale ne produit rien de pareil ; M. Tyndall a montré en effet que les poussières montent lentement à une certaine distance d'une semblable flamme qui ne brûle que de l'air parfaitement pur.

M. Wœstyne réalise devant tous ses visiteurs une expérience frappante qui réduit à leur juste valeur les objections formulées si légèrement par le général Morin à l'Académie des sciences. Il envoie des torrents de fumée dans la flamme hélicoïdale, ils y sont dévorés in-

stantanément. L'illustre général devra lui-même reconnaître que si des particules visibles sont ainsi facilement détruites sans dépense aucune, il en doit être de même à fortiori de celles plus ténues que l'œil ne peut percevoir.

Si nous sommes bien renseignés, l'illustre général a cité un peu légèrement des chiffres (dont il a reconnu sans doute lui-même l'exagération plus tard, car il ne les a pas reproduits dans les Comptes rendus), qui se rapportaient plutôt aux tentatives malheureuses de ventilation au gaz installée sous ses auspices à l'établissement thermal de Vichy.

Qu'il nous permette de le lui dire avec notre franchise habituelle, en face d'une épidémie qui depuis tant de mois désole Paris, c'est une faute de repousser sans examen un procédé appelé à restreindre les ravages du fléau. — F. Moigno.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Narjot, *lieutenant de vaisseau à Lorient.* — **Observation d'un bolide.** — Permettez-moi de vous envoyer une observation de météore lumineux parfaitement *visible* en plein jour, phénomène que je crois peu ordinaire. Cette observation est incomplète, car je n'avais pas de moyen d'observation précise; mais bien que sans valeur si elle est seule, ne croyez vous pas qu'elle puisse avoir son utilité si d'autres observateurs ont vu le phénomène. Au reste, quel que soit votre avis à ce sujet, voici le fait. Le 22 juin au matin, vers 10 h. 17 m., temps du lieu, me trouvant en rade de Lorient par 47° 43′40″ L. N, et 5° 41′ 45″ long. O., il m'est apparu dans le 11° S.-O. du monde, à environ de 25° à 30° de hauteur, un météore lumineux affectant la forme d'une traînée verticale assez longue s'évasant très-légèrement vers le haut.

Le bas était blanc très-légèrement jaunâtre; au-dessus apparaissait une bande rose vif, et plus haut du vert émeraude vif aussi, diminuant d'éclat vers la partie la plus élevée et se perdant sans terminaison bien définie, au contraire, du bas qui avait nettement la forme arrondie. La proportion des couleurs dans le sens vertical était à peu près ainsi : le vert, y compris la portion visible de la partie confuse, quatre fois le rose dont le blanc n'était que le tiers (du rose). Le ciel était parfaitement pur, et, malgré les torrents de lumière versée par le soleil, le

météore avait un éclat très-sensible. Il s'abaissait verticalement et rapidement sur l'horizon, et il a disparu brusquement de mes yeux comme il était apparu. Autant que ma mémoire peut me servir, je crois pouvoir avancer que l'apparition, quelque rapide qu'elle ait été, a été légèrement successive, c'est-à-dire le blanc est apparu le premier. La disparition n'a été accompagnée d'aucun bruit perceptible.

Je ne puis apprécier, même approximativement, la durée de l'apparition ; mais je puis affirmer qu'elle a été suffisante pour que je puisse bien juger la forme et les couleurs. Je considère comme ayant une grande exactitude l'heure de l'apparition et ma position longitude et latitude, et comme très-approché le relèvement du vertical du phénomène et la hauteur à laquelle il s'est produit.

J'ai pris l'heure immédiatement à une bonne montre de poche que j'ai suivie fort longtemps et qui ne varie guère que de 4 à 5 minutes par mois. Deux heures après l'apparition, j'ai comparé cette montre avec une pendule *Dumas* à l'Observatoire maritime de Lorient, et j'en ai déduit l'heure donnée plus haut que je ne crois pas erronée de plus d'une minute.

J'étais dans une embarcation à vingt ou trente mètres d'une pointe bien déterminée sur les cartes (pointe de la Perrière), ma position est donc exacte. Quant au relèvement, je l'ai déterminé assez approximativement au moyen d'alignements de points pris à terre. Pour la hauteur, en ma qualité d'officier de marine, j'ai pris suffisamment de hauteurs de soleil à l'horizon de la mer, pour avoir acquis un peu l'habitude de ce genre d'appréciation. La hauteur de l'apparition au-dessus de l'horizon a été appréciée à l'horizon de la mer qu'aucun obstacle ne masquait au pied du vertical.

Je joins ci-contre copie des observations météorologiques faites dans la matinée du 22 juin à l'Observatoire maritime de Lorient, et me mets à votre disposition pour tous renseignements complémentaires pouvant vous être fournis par une personne qui a encore bien présent à la mémoire la *vue* d'un phénomène frappant. »

Données météorologiques du 22 juin.

	Psychromètre d'Auguste. Au nord.				Vents.		
	Th. sec.	Th. mouillé.	Baromètre.	Thermomèt. annexé au baromètre.	Direction.	Force.	État du ciel.
9 heures.	25°,4	20°,4	765,7	21°,8	N.-E.	P. brise	Beau.
10 »	26°,8	20°,6	765,9	22°,0	N.-E.	F. brise	
Midi.	29°,2	22°,2	765,5	22°,8	E.-N.-E.	P. brise	

Le R. P. Secchi, *à Rome*. — **Inclinaison de l'axe de la basilique de Saint-Pierre.** — Le fracas (1) qu'on fait dans les *Mondes* (16 juin, page 283) pour le prétendu déplacement de la coupole de Saint-Pierre est un grand fracas pour rien. L'avocat qui est venu me le communiquer ne vous a pas porté ma réponse entière. Je ne savais pas qu'il y avait un mètre et demi, comme il disait, d'excentricité, mais je lui ai dit que cela ne m'étonnait pas, que dans la fabrique de Saint-Pierre il y a des irrégularités bien plus considérables qui, dans cette immense dimension, passent inaperçues. Ainsi, près de la chapelle du Saint Sacrement, il y a un déplacement d'un bon mètre et plus, ce qui se voit très-clairement. Les arcades près de la tribune sont différentes l'une de l'autre de 3 palmes ronds ($0^m,670$) et personne ne s'en est aperçu avant 1863, je crois.

Il n'y a donc pas là beaucoup à décrier Maderno, car ces deux arcades sont bien de Michel-Ange ou plutôt de Bramante. Un mètre dans ces bâtiments ordinaires de structure microscopique, en face de Saint-Pierre, est une bévue énorme, mais dans ce colosse, cela ne s'aperçoit pas; du reste, je crois que la grande découverte consiste, au fond, dans le fait que l'obélisque n'est pas aligné en ligne droite sur la porte et la coupole, ce que tout le monde connaît à Rome. Je suppose que l'affaire est là, car j'ignore si le brave avocat a pris la peine de lever avec précision le plan de la basilique.

Comme la manière dont les choses sont exposées pourrait mettre le monde en émoi, comme si cette irrégularité fût un mouvement produit dans la coupole à cause duquel il y aurait un danger compromettant sa stabilité, je crois qu'il est bon de réduire les choses à leur juste valeur.

Du reste, ces irrégularités sont si connues que c'est aussi pour cela que je n'ai pas choisi le dôme de Saint-Pierre comme station trigonométrique, quoique employée par mes devanciers, car la forme n'est ronde qu'à peu près, et la croix elle-même est un peu excentrique à la petite coupole qui est bâtie sur la grande.

Je crois donc qu'il sera bon de publier la présente pour éviter une agitation qui pourrait alarmer inutilement des personnes.

M. Narducci. — **Sur le même sujet.** — Je viens de lire dans le numéro du 16 juin 1870 (p. 283-284) de votre savant journal *les Mondes*,

(1) Ce fracas est bien peu de chose. Le vénérable abbé Crozes, aumônier de la prison des condamnés, m'a apporté la petite note de son neveu en me priant de l'insérer. Je l'ai insérée sans réflexions aucunes pour être agréable à un vieil ami, voilà tout.

un article intitulé *Inclinaison de l'axe de la basilique de Saint-Pierre.* Dans l'intérêt de la vérité, et après avoir consulté les illustres Père Secchi et professeur Sarti, qui sont les principaux personnages mentionnés dans cet article, j'ai l'honneur de vous communiquer, monsieur, que la prétendue découverte de l'inclinaison de l'axe de la basilique de Saint-Pierre que M. Crozes s'arroge, est un fait très-connu de tous les architectes de Rome, et même de toutes les personnes qui s'occupent de cette ville célèbre et de l'histoire de ses monuments. En effet, le chevalier Charles Fontana (*Il tempio Vaticano e sua origine. Roma*, 1694, in-fol., p. 283, lib. V, cap. VIII) raconte que la partie de ce vaste édifice qui constitue le prolongement du temple, c'est-à-dire l'accroissement des grands arcs de la coupole jusqu'à la façade que Paul V fit faire, ne correspond pas au milieu, ou ligne diamétrale de l'autre partie opposée, où se trouve la coupole. Dans la réunion de ces deux parties, les milieux ou lignes diamétrales de chacune d'elles, au lieu de se conjoindre en une ligne droite, forment un angle obtus, de manière (ajoute Fontana) que depuis la porte du Peuple jusqu'à la Cathèdre les milieux se croisent, ce qui est contraire aux règles ordinaires. François Milizia *Memorie deglie architetti antichi e moderni*, 4 ediz. *Bassano*, 1785, p. 121) remarqua une conséquence nécessaire de cette inclinaison, c'est-à-dire qu'en regardant du milieu de la grande porte de la façade de Saint-Pierre en dehors, on voit l'obélisque de la place plusieurs pieds du côté du nord. En effet, cet obélisque avait été élevé le 10 septembre 1586, tandis que la façade de Saint-Pierre ne fut terminée qu'en 1612. Fontana, dans son ouvrage cité ci-dessus, en remarquant que ladite inclinaison constituerait une faute trop énorme à la charge de Charles Maderno, qui d'ailleurs était un architecte d'un grand mérite, recherche et assigne les causes qui ont pu le porter à cet égarement des règles de l'art.

Pour ce qui est du reste de l'article ci-dessus mentionné, il contient plusieurs inexactitudes qu'il est utile de relever. M. Sarti m'a assuré que ce n'est pas vrai que le pape actuel, Pie IX, ait jamais manifesté l'intention de reconstruire la façade de Saint-Pierre, qu'il n'a jamais rêvé de s'occuper d'une pareille œuvre, que rien n'a été communiqué aux architectes de Saint-Pierre relativement à ladite inclinaison. Bref, que le conflit d'opinions mentionné à la fin de l'article ci-dessus, avec toutes les particularités qui l'accompagnent, n'est qu'une historiette dénuée de tout fondement. C'est vrai que le Père Secchi a été interrogé par M. Crozes, auquel il a indiqué plusieurs autres irrégularités relatives au temple de Saint-Pierre, et que M. Crozes ne devait pas passer sous silence, dès qu'il a fait mention du Père Secchi.

Il y a aussi un petit point du même article qui me regarde, et sur lequel j'ose réclamer, monsieur, de votre obligeance une rectification. Il n'existe à Rome aucun recueil intitulé *le Michel Ange*. Il y a bien, ce qui revient à peu près au même, un journal mensuel de lettres et d'arts intitulé *Il Buonarroti*, rédigé par moi, aux dépens de M. le prince Boncompagni. Il n'a jamais été question de publier dans ce journal la constatation officielle dont il est parlé dans l'article communiqué par M. Crozes.

J'espère, monsieur, que vous voudrez bien me pardonner si j'ai osé vous adresser la présente lettre. Le respect et l'estime que j'ai pour vous, qui contribuez si puissamment avec vos savantes et utiles publications à la connaissance des progrès de l'esprit humain, m'assurent dès à présent que vous voudrez donner à cette lettre la publicité que méritent les faits incontestables qui y sont rapportés, tout en corrigeant les fautes de langue qui pourraient s'y trouver. Je vous en fais d'avance mes plus vifs remercîments.

M. Chautard, *professeur à la Faculté de Nancy.* — **Sens des courants induits à l'aide des décharges électriques.** — Parmi les expériences qu'il est facile de réaliser avec la machine de Holtz et les tubes cloisonnés du même, il en est une très-belle et très-frappante qui permet de montrer le sens des courants induits par les décharges électriques. On emploie à cet effet les spirales de Matteuci; l'une est mise en rapport avec la machine de Holtz munie de ses condensateurs, par l'intermédiaire d'un excitateur permettant de régler la longueur de l'étincelle; l'autre spirale voisine est reliée au tube de Holtz. Selon le degré de tension de la décharge, on voit l'illumination des tubes accouplés se produire soit dans l'un, soit dans l'autre, ce qui montre bien (fait du reste connu, mais qui n'était pas facile à prouver dans les cours) que le sens du courant induit par l'étincelle d'une bouteille de Leyde varie avec les dimensions et la charge de l'appareil.

Au moment où le changement de sens du courant induit se manifeste, les deux tubes sont sillonnés simultanément par une lueur qui s'accroît ou s'affaiblit d'un côté ou de l'autre, selon que l'un des courants est supérieur ou inférieur à son congénère.

Cette expérience peut être réalisée avec les courants induits du second et du troisième ordre; le sens du circuit dans les tubes est modifié, soit par la tension de la décharge primitive, soit par la distance des plateaux. Je n'ai pas poursuivi au delà du troisième ordre, mais il est probable que rien ne s'opposerait à la manifestation des mêmes résultats pour les courants d'ordres supérieurs. Ces expériences sont

susceptibles d'une foule de modifications que, pour abréger, je n'indique pas dans la présente note, et qui seront analysées avec soin dans un mémoire sur cette question.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

La santé publique à Paris du 19 au 25 juin. — La mortalité générale, qui accusait la semaine dernière 1,144 décès, en donne aujourd'hui 1,149.

Voici, d'après le bulletin de la préfecture de la Seine, les chiffres des morts pour les principales maladies : variole, 238 ; scarlatine, 23 ; rougeole, 16 ; fièvre typhoïde, 22 ; érysipèle, 9 ; bronchite, 64 ; pneumonie, 93 ; diarrhée, 30 ; dyssenterie, 1 ; choléra, 1 ; angine couenneuse, 3 ; croup, 8 ; affections puerpérales, 7.

Comme on le voit, la *variole* a le même chiffre de décès que la semaine dernière ; celui de la *pneumonie* a augmenté de 70 à 93. Le nombre des cas de mort par *diarrhée* a doublé ; cela n'a rien d'étonnant par les chaleurs que nous venons de traverser. Il est bon, à ce propos, de mettre le public en garde contre les dangers que présente l'abus de certaines boissons pendant cette saison et de lui montrer leur influence sur les fonctions digestives.

Voulez-vous juger à coup sûr de l'état des estomacs dans la seconde moitié du dix-neuvième siècle, comptez, si vous le pouvez, le nombre toujours croissant des boissons dites apéritives et digestives inventées depuis vingt-cinq ans par l'amour du lucre et l'imagination des distillateurs, des droguistes, des apothicaires et empoisonneurs de toutes sortes. Voyez ce qui se consomme, chaque jour dans Paris seulement, d'absinthe, de vermout, de bitter, de limonades gazeuses, d'eau de Seltz, d'eaux minérales dites eaux de table, etc., et vous comprendrez ce que veut dire ce mot qu'on entend répéter partout : Il n'y a plus d'estomacs. L'abus de toutes ces drogues est arrivé à un tel point, qu'une partie considérable de la population des villes semble ne pouvoir plus digérer sans y avoir recours.

Parmi ces boissons, la plus usitée, celle dont il se fait la plus grande consommation, c'est à coup sûr l'eau de Seltz artificielle. Elle est devenue, depuis vingt ans surtout, grâce au perfectionnement des procédés de fabrication, un des besoins de l'alimentation.

Un des premiers inconvénients de cette fabrication, c'est l'impureté, en général, des matières premières employées, et le passage dans l'eau d'une partie de ces matières ; nous pensons en outre que les fabricants chargent trop l'eau d'acide carbonique en général. Ils se garderaient bien d'en agir autrement, connaissant sur ce point le goût du public.

Cela dit, examinons un peu maintenant les qualités qu'on reconnaît à l'eau de Seltz et voyons dans quelles circonstances on peut en faire usage.

On est généralement d'accord pour admettre que l'eau de Seltz est stomachique.

Le mot stomachique n'est certes pas employé par les médecins dans le sens vulgaire qui veut dire une substance qui réveille les fonctions de l'estomac et l'aide à élaborer les aliments qu'on lui confie ; mais prenons-le comme on l'entend généralement.

L'eau de Seltz convient aux gens nerveux, faibles, hypocondriaques, tourmentés habituellement d'embarras gastriques, mais à la condition qu'ils en feront un usage modéré, qu'ils en suspendront l'emploi de temps en temps, sous peine de voir se produire une irritation assez violente de l'estomac qui finirait par les empêcher de digérer. Elle convient aussi mélangée au vin dans les convalescences.

Il se produit dans l'abus de l'eau de Seltz un des graves inconvénients des alcooliques, c'est-à-dire la nécessité d'augmenter sans cesse la dose pour y trouver les effets qu'on leur demande, en un mot, l'usage de l'eau de Seltz devient chez certaines gens une véritable ivrognerie.

Nous considérons l'eau de Seltz comme un médicament dont il ne faut user que dans certains cas déterminés et avec modération. Aussi nous trouvons nuisible et abusive la coutume qui s'est introduite dans un grand nombre de maisons d'en boire à tous les repas, et plus fâcheuse encore l'habitude répandue partout, à l'heure qu'il est, de se gorger à jeun, pendant l'été surtout, de cette eau de Seltz des cafés, chargée outre mesure d'acide carbonique. Je l'ai constaté maintes fois: il ne faut pas chercher ailleurs bien souvent la cause de ces dyspepsies si rebelles, qui s'éternisent et sont parfois le point de départ de certaines affections organiques de l'estomac, et dans cette saison la cause de troubles intestinaux dont les conséquences peuvent être fort graves.

Vaccine et variole. — *Hôpital St-Antoine, service de M. le docteur* E. MESNET. — La variole est parmi les questions à l'ordre du jour, celle qui préoccupe le plus vivement la presse et l'opinion. Aux débats académiques ont succédé les discussions des sociétés médicales,

puis sont venues les réunions particulières au milieu desquelles les assertions les plus contradictoires ont été débattues. Et pendant que chacun affirme ou contredit les qualités virulentes du vaccin, ainsi que les vertus prophylactiques de la vaccine, la variole fait des progrès, les hôpitaux augmentent le nombre de leurs lits, le monde qui nous entoure proclame bien haut notre impuissance, met en doute l'utilité de la vaccine, et va même jusqu'à l'accuser d'entretenir, peut-être de multiplier la variole. Gardons-nous de laisser s'accréditer de pareilles erreurs; car tout jugement *ab irato* porte l'empreinte des conditions passionnelles au sein desquelles il est né. Les faits, qui chaque jour se multiplient, prouvent de plus en plus l'efficacité de l'inoculation vaccinale, qui, si elle ne préserve pas à tout jamais de l'infection varioleuse, présente, au moins, l'incontestable avantage d'atténuer la gravité du mal en le réduisant aux termes les plus simples. Entre mille exemples, j'ai voulu donner la publicité au fait que voici :

Deux frères, l'un de 17 ans, l'autre de 30, tous deux terrassiers, travaillant ensemble, habitant, rue Saint-Maur (passage Maurice), le même garni où se trouvait un malade atteint de variole, couchant tous deux dans le même lit, sont pris ensemble du même mal, et entrent ensemble, le même jour, dans mon service, salle Saint-Hilaire, à l'hôpital Saint-Antoine.

L'aîné, âgé de 30 ans, de robuste constitution, n'a jamais été vacciné. Le dimanche 12 juin, à quatre heures du soir, se manifestent en lui les premiers troubles de l'infection varioleuse : brisure des membres, céphalalgie, douleurs de reins, fièvre intense, etc. Dès le lendemain, — vingt-quatre heures après le début, — commencement d'éruption, papules multiples sur tout le corps. Deux jours après, variole confluente avec pustules irrégulières, de couleur terne, délire, et mort le huitième jour.

Le plus jeune, âgé de 17 ans, de constitution assez chétive, a été vacciné dans son enfance, et porte aux deux bras des cicatrices de bonne et légitime vaccine. Lundi matin, 13 juin, il est pris de céphalalgie, de courbature, de malaise général, avec fièvre intense, et entre à l'hôpital avec son frère. Quarante-huit heures après le début apparaît l'éruption varioleuse, la fièvre tombe presque aussitôt ; et ce malade, après avoir parcouru les phases de la varioloïde la plus discrète, sort guéri de l'hôpital le huitième jour, au moment même où son frère succombait.

Le rapprochement de ces deux faits m'a semblé être la réponse la plus péremptoire qu'on puisse opposer aux détracteurs de la vaccine; en effet, si le vaccin ne donne point une immunité complète toujours

et quand même, peut-on, sans fermer les yeux à l'évidence, lui refuser une influence heureuse contre la gravité de la variole ? Qu'avons-nous eu sous les yeux ? Deux malades qui, en même temps, au même lieu, soumis aux mêmes influences, ont subi l'action du même contagium. La source à laquelle ils se sont empoisonnés étant la même, pourquoi cette différence essentielle dans la manière d'être de chacun d'eux vis-à-vis du poison ? La semence était une, mais le terrain sur lequel elle a germé n'était point dans des conditions identiques : chez l'un, l'organisme, vierge de toute vaccination antérieure, a laissé libre champ à la variole, qui a évolué avec toute son énergie d'action ; chez l'autre, le germe n'a pu, qu'à grand peine, prendre pied, la vaccine avait porté atteinte aux conditions mêmes de son développement, il s'est éteint, en laissant à peine la marque de son passage.

L'observation de ces deux faits, simultanément développés sous mes yeux, m'a paru la démonstration la plus pressante de l'utilité incontestable de la vaccine ; c'est pourquoi je la livre aux méditations de ses contradicteurs comme un témoignage irréfragable aux sources mêmes de l'épidémie : *Ab uno disce omnes.*

Traité clinique des maladies de la poitrine, *par* WALTER H. WALSHE, membre du collége royal des médecins de Londres, professeur de pathologie interne et de clinique à London university collége, etc. Traduit sur la 3ᵉ édition et annoté par J. B. FONSSAGRIVES, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier. 1 fort volume in-8°, Paris, Victor Masson et fils, place de l'Ecole-de-Médecine, 1870. — Notre littérature médicale possède de remarquables monographies sur les plus importantes des maladies de la poitrine, mais nous n'avons pas de traité d'ensemble au moins récent et au courant de l'état actuel de la science qui réunisse dans une même étude clinique le groupe si bien limité et si homogène des maladies de l'appareil respiratoire.

Le hasard a mis le livre du docteur Walshe entre les mains de l'éminent professeur de la Faculté de Montpellier. Il l'a lu et y a trouvé réunies à un degré si heureux les qualités de méthode, de précision et de sens pratique qu'on doit surtout rechercher dans des ouvrages de cette nature, que, malgré la multiplicité de ses travaux personnels, il s'est décidé à le faire passer dans notre langue.

J'ai remarqué dans la belle préface de M. Fonssagrives le passage suivant :

« Les traductions médicales, quoique moins rares aujourd'hui qu'elles ne l'étaient il y a 30 ans, sont encore trop clairsemées, et il y a à cela deux causes principales. D'abord nous n'apprenons pas assez

les langues vivantes (ce serait une raison pour y suppléer par des traductions plus nombreuses), en second lieu nous avons cru trop longtemps que l'Europe médicale, condamnée par la pénurie de ses propres ressources à nous traduire éternellement et à vivre de notre pensée, n'avait ni une originilaté, ni une spontanéité dont nous puissions faire notre profit. C'était à la fois une injustice et une erreur. On nous arrache aujourd'hui un peu violemment à cette confiance immodeste, et l'on irait volontiers dans cette voie de réparation, jusqu'à immoler le génie médical de notre pays sur l'autel d'une *germanomanie* effrénée, à nous persuader que la science française qui se croit tout n'est rien et que dans dix ans conquise par la langue des voyelles infléchies, elle attendra avec une béate résignation que la manne qui doit la nourrir lui vienne d'au delà du Rhin. Pure exagération par laquelle on a remplacé une autre exagération. Nous valons ce que nous valons, les Allemands valent ce qu'ils valent ; mais nous vaudrons bien mieux les uns et les autres au point de vue médical, quand nous penserons en commun, dans des langues qui se comprendront, ou tout au moins qui se feront des échanges plus fréquents. Du côté de l'Angleterre, les barrières sont moins hautes, il est vrai, mais elles existent encore, et là aussi, le progrès demande qu'elles soient abaissées dans les limites du possible, par l'étude des langues et la multiplicité des traductions. » — EMILE DECAISNE.

—

Diagnostic et traitement abortif de la variole, *par M. le docteur* RÉZARD DE WOUVES. — *Diagnostic.* — Le signe avant-coureur de la variole qui se montre dès le début de la fièvre est *l'odeur infecte de l'haleine du malade*, odeur caractéristique, — *sui generis*, — que l'on perçoit en entrant dans la chambre du malade, et qui permet, *à priori*, de prévoir la variole et d'en porter le diagnostic. Lequel se confirme quelques jours après, par l'apparition de quelques pustules varioliques, alors que la fièvre a déjà cessé, que le malade est levé et mange.

« L'émétique, dit le docteur Rézard de Wouves, a un double effet, selon qu'il est donné au début de la maladie, signalée par la fièvre, ou que l'éruption va se produire ou est commencée.

« Si c'est au début, tous les symptômes disparaissent ou s'amendent ; la fièvre diminue et cesse rapidement. Quelques jours après surviennent quelques pustules isolées qui confirment le diagnostic. Le malade déjà levé et s'alimentant.

« Si, au contraire, l'incubation de la variole est terminée, qu'elle n'a plus qu'à se traduire, l'émétique ne peut la conjurer, mais agit

alors, *comme modificateur*, en venant favoriser l'évolution spontanée et uniforme des pustules, par l'abondante transpiration qu'il détermine, et atténuer la gravité de la maladie, tout en hâtant sa guérison. »

L'auteur rapporte les observations qu'il a recueillies, dans sa pratique, pendant l'epidémie actuelle et antérieurement. Il en communique une dont le malade (demeurant 31, rue Tronchet) a été également vu, *dès le premier jour*, par M. le docteur Vidal, médecin des hôpitaux. Elle prouve de la manière la plus concluante, que le diagnostic porté, au début, au moyen de *l'odeur infecte de l'haleine* était juste, comme huit jours après, M. le docteur Vidal, qui en doutait, a pu s'en convaincre, par la vue et le toucher, en allant voir ce malade, dont il avait pris les symptômes pour ceux d'une affection cholériforme.

M. le docteur Rézard de Wouves cite également des cas de variole confluente, dans lesquels il a donné l'émétique au moment de l'évolution des pustules. La maladie a été tellement modifiée qu'elle s'est heureusement et rapidement terminée.

Conclusion : « Si l'émétique est donné au moment où l'éruption doit se produire ou commence, l'émétique agit alors *comme modificateur* en venant favoriser l'évolution des pustules, atténuer la gravité de la maladie et en hâter la guérison. »

—

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Expériences sur la culture du quinquina en Angleterre, *par* M. J.-E. HOWARD.—Nous n'avons pas besoin d'insister sur l'intérêt que présenterait l'introduction dans l'ancien monde de la culture des divers arbres qui donnent le quinquina, si leur écorce y conservait ses propriétés médicinales, pour faire apprécier le mérite et la valeur d'une longue série d'expériences faites en Angleterre, dans cette vue, par M. Howard, membre de la Société Linnéenne. Nous en empruntons le résumé au *Scientific Review*.

Ce savant ayant réussi à obtenir des pieds de *Cinchona officinalis* de graines qui lui avaient été envoyées des montagnes d'Uritusinga, dirige depuis dix ans des efforts nombreux et persévérants, vers la culture de plusieurs variétés de quinquina. Il a opéré dans une serre de moyenne grandeur qu'il a fait construire pour ce dessein, et a réussi, après bien des échecs et des traverses, à obtenir les résultats les plus satisfaisants. Il possède maintenant vingt variétés de cet utile végétal,

à différents degrés de développement. Nous espérons qu'en France, surtout dans nos provinces méridionales et en Algérie, les conditions du succès seraient beaucoup plus faciles et moins dispendieuses.

La nécessité d'imiter autant que possible le sol et les conditions atmosphériques des Andes présente de grandes difficultés, réclame beaucoup de considérations et donne beaucoup de prix aux observations pratiques de M. Howard. Il faut, sous plusieurs rapports, tenir compte de l'influence de la lumière sur la végétation de ces plantes très-sensibles aux rigueurs de l'hiver britannique, et à l'excès des chaleurs de l'été. On doit aussi penser aux influences des rayons diversements colorés, ou possédant plus ou moins d'actinisme.

Les feuilles de plusieurs variétés sont particulièrement impressionnées par la lumière et suivent d'une manière frappante le mouvement du soleil. Dans plusieurs cas, l'ensemble de la plante et la coloration de ses feuilles, ont un très-bel aspect, qui suffirait seul pour indemniser le cultivateur dont l'ambition ne s'étendrait qu'à l'élégance. Les feuilles sont souvent couvertes d'un épiderme brillant, qui semble, comme dans beaucoup d'autres végétaux, être fort chargé de cire. Si l'on enlève cette espèce d'enduit, la plante souffre et ses sucs sont évidemment soumis à une oxydation de la part de l'air. Il n'est pas facile de se former, d'après des échantillons désséchés, une idée exacte du port et des caractères de chaque variété, mais lorsque l'on a bien examiné les plantes mêmes, leur aspect se fixe fermement dans la mémoire.

On doit éviter que la respiration du végétal ne souffre de la compacité du terrain, ou d'un trop fort arrosement, et remarquer la période hibernale, afin d'y favoriser le repos plutôt que la croissance. Cette période paraît être bien déterminée dans le lieu d'origine, et il n'est pas difficile de la distinguer, même dans la culture en serre.

La nutrition de la plante exige aussi beaucoup d'attention. Un sable bien pur, une terre argileuse riche, et de la terre de marais, en proportions déterminées, selon la variété de la plante, mêlés avec de la brique concassée, fourniront un sol convenable. Mais il faut encore, au moment de la plus grande activité de la végétation, donner un engrais liquide, et par conséquent facilement assimilable.

M. le docteur Anderson a observé que plusieurs variétés de quinquina fleurissent à Darjeeling, quoique ce pays reçoive, en moyenne, chaque année, $3^m,23$ de pluie, dont $2^m,082$ tombent pendant les trois mois d'été. Mais la composition du sol et la pente des collines y sont telles que la pluie s'écoule aussitôt après avoir mouillé les racines qui,

comme M. Anderson et tous les autres observateurs l'ont remarqué, souffrent beaucoup du contact prolongé de l'eau.

Il est difficile d'imiter ces conditions, et la rareté des pluies a probablement dû faire perdre à M. Howard plusieurs pieds intéressants. En outre, les feuilles ne peuvent produire de chlorophylle que sous l'influence de la lumière solaire, nécessaire d'ailleurs pour l'élaboration des sucs, et l'on doit, lorsque le temps est sombre, verser sur les racines moins d'eau et d'engrais; autrement on pourrait faire périr les plantes. Par la même raison, il ne faut pas donner pendant la nuit trop de chaleur artificielle ; et, en effet, les plantes ne paraissent jamais prospérer mieux que quand il existe une grande différence entre la température du jour et celle de la nuit.

M. Howard a trouvé beaucoup d'avantages a employer des vitrages doubles, où il a séparé les feuilles de verre par un intervalle de $0^m,100$. On prévient ainsi les refroidissements brusques, et l'on conserve mieux l'humidité dans l'air qui environne les plantes. On atteint d'ailleurs ce but avec facilité, en arrosant deux fois par jour les plantes d'une pluie fine d'eau tiède, ce qui empêche l'eau de former des amas autour des racines. Il est d'ailleurs important d'en assurer le drainage au moyen de briques concassées. M. Howard trouve aussi de l'avantage à faire passer l'eau chaude des tuyaux de retour au-dessous du niveau du sol des plantes. Un thermomètre enfoncé de $0^m,46$ dans la couche où croissent ses plus forts sujets, n'a jamais marqué moins de 10° C. en hiver, et l'auteur pense que la température la plus convenable est 13° C. en hiver et 18°,5 C. en été.

Il est très-important de renouveler beaucoup l'atmosphère des plantes, car les différentes sortes de quinquina, croissant dans les montagnes, aiment le grand air, ainsi que l'alternative des vapeurs et de l'éclat du soleil. L'atmosphère chaude et limitée des vallées profondes nuit à leur croissance et à la production de la quinine.

Essais de production du sucre de betteraves en Angleterre. — M. le professeur Vœlcker a dernièrement annoncé, dit le *Mechanics' Magazine*, que la production du sucre de betteraves venait d'être entreprise en Angleterre avec des chances de succès. On espère que, dans un ou deux ans, il s'élèvera des manufactures de ce genre sur plusieurs points du Royaume-Uni. On fonde beaucoup d'espoir sur les qualités nutritives des résidus pour l'alimentation des bestiaux, et l'on discute déjà sur l'étendue de ces qualités. Si l'entreprise réussit, la betterave perdra sans doute la dénomination de *racine maudite*, que des considérations commerciales lui ont souvent fait donner de l'autre côté du détroit.

Vente publique, à Londres, de viande provenant d'Australie. — Depuis quelque temps, on s'occupe en Angleterre de faire tourner au profit de l'alimentation de la métropole, l'étonnante abondance de la colonie australienne, et l'on a imaginé d'envoyer en Angleterre des viandes conservées. Le 1er mars dernier a eu lieu la première des ventes publiques aux enchères qui sont annoncées comme devant se renouveler le premier mardi de chaque mois. Ce début se trouvait placé tout à fait à propos, puisque, ce jour même, on célébrait le mardi-gras. La vente a eu lieu au marché du houblon et du malt, et comprenait 100,000 kilog. de viande, consistant principalement en mouton conservé dans la graisse fondue. Les acheteurs étaient assez nombreux, et l'agent des vendeurs s'est déclaré satisfait. Voici quelques-uns des prix payés : carcasses vidées, gigots, pieds de mouton, de 0 fr. 80 à 1 fr. 38 c. le kil.; langues de mouton en barils, 1 fr. 84 c. le kil; 1 000 langues de mouton fumées. 1 fr. 25 et 1 fr. 35 c. la douzaine; 300 langues de bœuf fumées ont atteint 1 fr. 25 à 1 fr. 87 c. la pièce. Ces prix ne sont pas sans intérêt, parce qu'ils prouvent que l'immersion dans la graisse avait fourni un bon moyen de conservation, malgré la longueur du voyage et le passage sous la ligne.

Quelques détails sur l'Agriculture de la Grande-Bretagne. — La surface totale de la Grande-Bretagne comprend 23 050 000 hectares, dont 12 245 000 ou 53 pour cent portaient des récoltes au moment du dernier rapport.

D'un autre côté, il paraît qu'en 1869, il y avait eu sur 1868, une diminution de 700 000 bœufs ou vaches, 350 000 porcs, et 1 110 000 moutons ; mais que le nombre des hectares ensemencés en grains avait augmenté de 115 600.

Explosion de l'acide picrique produite par l'ozone. — Il importe d'être averti de cette réaction qui peut occasionner de graves accidents. Si l'on projette de l'acide picrique dans de l'ozone, on observe une violente détonation qui donne une nouvelle preuve de la défiance où l'on doit se tenir dans les expériences sur les composés qui contiennent de l'azote en combinaison peu stable.

Exportation des machines à vapeur anglaises en 1869. — La valeur des machines à vapeur exportées du Royaume-Uni, pendant les dix premiers mois de 1869, a été estimée à 33 374 000 francs, au lieu de 36 754 275 francs pendant les mêmes mois en 1868, et de 42 931 750 francs en 1867. La valeur des machines à vapeur expor-

tées pour la Russie a fortement augmenté l'année dernière, et s'est élevée, pendant le même temps, de 3 740 450 francs en 1868, à 7 357 000 en 1869; mais les demandes ont sensiblement diminué pour la France, l'Espagne et le Brésil.

Progrès de la construction des machines en Angleterre. — Nous allons emprunter plusieurs faits intéressants à un discours prononcé par sir J. Whitworth à un dîner des contre-maîtres mécaniciens de Londres.

Après quelques considérations générales sur le ralentissement de la construction des machines depuis deux ans, l'orateur a comparé l'état actuel de cette industrie avec ce qu'elle était il y a quarante ans. On payait alors 161 francs par mètre carré pour planer et limer des surfaces en fer, tandis qu'aujourd'hui la machine à raboter exécute le même travail pour 1 fr. 12 c.

Par l'admirable procédé de M. Bessemer, les frais de fabrication de plusieurs sortes d'acier ont été réduits de moitié, et dans quelques cas des deux tiers. La consommation de la houille dans les manufactures a été diminuée de plus de moitié. L'économie obtenue l'année dernière sur les chemins de fer anglais par la substitution de la houille au coke pour le chauffage des locomotives, a été de 30 000 000 de francs. Les ingénieurs, les chimistes, les savants trouvent tous les jours de nouveaux moyens d'augmenter les richesses, et les manufacturiers, possesseurs de machines automatiques, travaillent constamment à diminuer leurs frais de fabrication, tout en améliorant leurs produits, au grand avantage des personnes qui possèdent des revenus fixes.

Après avoir exprimé l'espoir que, grâce à l'économie apportée dans les frais de transport par les ingénieurs et par leurs machines, l'Angleterre, si elle obtient la liberté complète des échanges, deviendra le pays de l'univers où l'on pourra vivre au meilleur marché (ce qui nous semble un peu problématique), Sir Whitworth se félicite de voir la culture à vapeur s'étendre progressivement, les tramways (chemins à ornières) prendre du développement et bientôt desservis par des locomotives légères, promettre aux piétons, aux cavaliers et aux conducteurs de voitures, l'usage constant de routes bien unies et bien nettes, au lieu du pavage ou du mac-adam dégradé que l'on remarque souvent sur les routes actuelles. En outre, la consommation du charbon pour un cheval-vapeur a été si diminuée, qu'aujourd'hui les locomotives routières pourraient être employées à beaucoup meilleur marché que les chevaux misérables et surmenés que l'on voit souvent s'épuiser en efforts pénibles sur des routes mal entretenues.

CHIMIE

—

Amalgame d'ammonium et hydrogénium, *par* M. le professeur C. A. Seely. — A la réunion de la section de chimie du lycée d'histoire naturelle de New-York, le 9 mai 1870, le professeur C. A. Seely a lu un mémoire « *Sur la Constitution de l'amalgame ammoniacal,* » dont voici un extrait : « L'amalgame d'ammonium a été découvert par Berzélius, en 1808, et immédiatement après par Pontin, Seebeck et Trommsdorff. Sa préparation facile, ses propriétés singulières et ses rapports avec la théorie des courants l'ont rendu familier à tous les chimistes ; il a conduit à l'adoption de la théorie de l'ammonium d'Ampère, a donné une grande impulsion à la théorie des radicaux organiques, et a fait revivre les notions des alchimistes sur la nature composée des métaux. Dès le commencement de ce siècle, il a amené plusieurs chimistes à conclure que la base de l'azote est un métal ; et aujourd'hui, il a sans doute contribué à faire admettre l'idée que l'hydrogène est un métal. Sans lui, peut-être on ne nous aurait pas infligé la notion étrange de l'hydrogénium. Naturellement il a pris une place considérable dans la littérature chimique ; des mémoires nombreux, et en dernier lieu deux livres ont été publiés à son sujet.

Le nom d'amalgame d'ammonium exprime la constitution supposée de la substance ; le radical ammonium est représenté comme étant dissous dans le mercure, ou combiné avec lui. On admet en outre que l'ammonium est un solide ou un liquide, et qu'il a une véritable nature métallique ; c'est ainsi que les auteurs les plus récents et les meilleurs le définissent. Dans presque tous les traités de chimie, il est décrit comme si sa constitution était aussi bien constatée que celle du sel commun. Cependant, il y en a qui, dès le commencement, ont élevé des doutes contre l'idée dominante, et quelques-uns (voyez Daniell, « Philosophie chimique, » p. 520 ; et le docteur Wetherill « sur l'amalgame d'ammonium, » dans le *Silliman's Journal*, vol. XL, p. 160), l'ont hardiment attaqué ; mais les raisons qu'ils ont alléguées n'étaient pas d'un poids suffisant. L'amalgame d'ammonium a toujours été une substance favorite pour les chimistes ; il a toujours été prompt à servir une théorie ou une autre. La théorie de l'ammonium, la théorie du radical, les théories de l'azote et de l'hydrogénium ont été tour à

tour d'une trop grande importance pour qu'on pût faire retirer aucun de leurs soutiens.

L'auteur considère le prétendu amalgame d'ammonium comme un mélange mécanique ou physique de mercure liquide avec le gaz ammoniac et le gaz hydrogène; sa consistance demi-solide est due, selon lui, à ce que le mélange a la nature d'une écume. Lorsque l'amalgame de sodium est mis dans une solution de sel ammoniac (ce qui est le moyen ordinaire de préparer l'amalgame d'ammonium), le chlore se combine avec le sodium, et le résidu ($NH^3 + H$) du sel ammoniac se dégage sur toute la surface du mercure; les particules des gaz mélangés adhèrent au mercure, et par le mouvement, qui renouvelle la surface du mercure, elles pénètrent à l'intérieur jusqu'à ce que le mélange devienne une écume homogène. Les considérations sur lesquelles est appuyée cette théorie de la constitution de l'amalgame d'ammonium sont les suivantes :

1° Le volume de l'amalgame d'ammonium ne peut s'expliquer d'aucune autre manière. Il est absolument incompatible avec la loi bien établie des combinaisons par volume; il n'y a pas d'exemple d'un composé chimique liquide ou solide, ou d'un amalgame, qui ait aucune analogie avec lui.

2° Le mercure a une surface comme celle d'un miroir; tandis que l'amalgame d'ammonium a une surface comparativement plus blanche et plus terne; il se rapproche, par l'aspect, de l'argent mat. De pareils changements sont caractéristiques des écumes.

3° Si on soumet l'amalgame d'ammonium à des pressions variables, son volume change suivant la loi de Mariotte, relative aux volumes des gaz. Pour démontrer ce fait important, on s'est servi d'un tube de verre de $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre, de 20 pouces de longueur, et muni d'un piston. On versa dans le tube, à un demi-pouce de hauteur, du mercure contenant un peu de sodium; et sur le mercure une forte solution de chlorure d'ammonium, occupant environ deux pouces de la longueur du tube. L'amalgame d'ammonium a été complétement formé au bout de quelques minutes, et il remplit plusieurs pouces du tube. En ajustant et pressant le piston, on fit diminuer progressivement le volume de l'amalgame jusqu'à ce qu'il fût réduit presque au volume primitif du mercure. On a remarqué aussi que l'amalgame devenait de plus en plus fluide et sa surface réfléchissante comme un miroir, jusqu'à ce que, sous la plus grande pression, il eût repris toute l'apparence du mercure. En supprimant la pression, on rendait au composé son volume et son aspect primitifs; et si la pression était rendue inférieure à celle de l'air, l'amalgame se dilatait encore, jus-

qu'à ce qu'il s'élevât au-dessus de la surface du liquide dans le tube. Si on maintient la grande pression, il se forme plus d'amalgame, la masse se dilate progressivement, ce qui paraît bien s'accorder avec le fait que l'absorption ou l'adhésion des gaz aux liquides est favorisée par la pression. Au moyen du simple appareil employé, on peut obtenir facilement et à l'instant une pression de dix atmosphères ou un bon vide, et l'expérience avec cet appareil est très-frappante.

Le prétendu amalgame d'ammonium n'est donc point un amalgame du tout. Il n'est pas prouvé que l'ammonium soit un métal; et si on admet que le radical monoatomique existe réellement dans l'amalgame d'ammonium, ce n'est ni un solide ni un liquide, mais un gaz.

Il est évident que les considérations relatives à l'amalgame d'ammonium sont également applicables à l'amalgame d'hydrogénium de Lœw; ils ne sont l'un et l'autre que des mousses métalliques. La dilatation du palladium observée par Graham, dans l'absorption de l'hydrogène par ce métal, est probablement analogue au cas en question. Dans les deux cas, les gaz dont il s'agit sont condensés, en raison de leur attraction par le métal; et si les molécules du palladium étaient libres de se mouvoir comme celles du mercure, il est probable que l'alliage d'hydrogénium de Graham deviendrait une écume de palladium, plus remarquable que l'écume correspondante de mercure. Plusieurs ont faussement supposé que l'hydrogène était remarquable par sa propriété d'être absorbable par les métaux, et ont adopté ainsi plus facilement la théorie de l'hydrogénium. L'oxygène a la supériorité sur l'hydrogène pour cette propriété, et personne cependant n'a une théorie de l'oxygénium. Le fer absorbe l'oxyde de carbone; mais personne n'est assez hardi pour affirmer que l'oxyde de carbone soit un métal. (*American Gas-Light Journal.*)

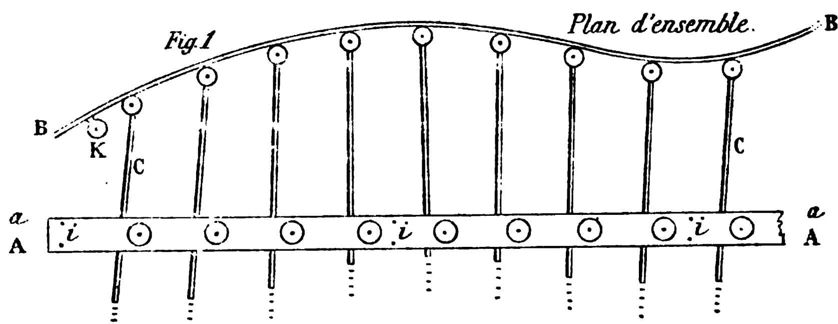
GÉOMÉTRIE PRATIQUE.

—

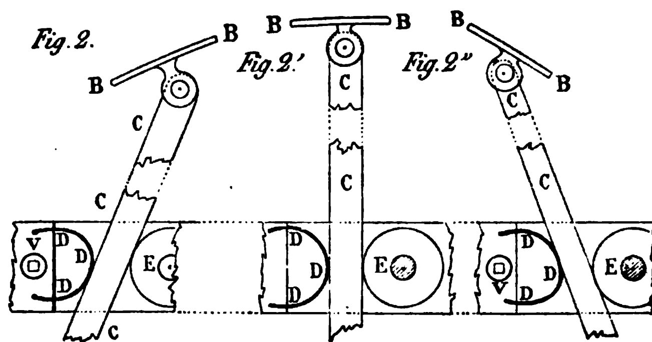
Curvigraphe de M. Bellanger. — Le curvigraphe est un instrument destiné à tracer d'une manière exacte toutes les courbes dont on connaît un nombre suffisant de points, lorsque ces courbes représentent un phénomène naturel, ou bien encore à donner une ligne continue raccordant gracieusement des points déterminés. Il peut servir aux architectes, à tous les ingénieurs, aux dessinateurs, aux

graveurs, et enfin à toutes les personnes qui font du graphique. Il est basé sur la loi de continuité.

Description. — *AA aa* est le bâti de l'appareil, il s'applique sur le papier, la planche ou le parquet, parallèlement à la corde moyenne de la courbe que l'on veut tracer.



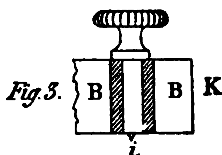
Ce bâti est composé de deux pièces principales, la base *AA* et le chapeau *aa*. Ces deux pièces sont réunies par un nombre suffisant de vis *v*, qui leur donnent un serrage convenable.

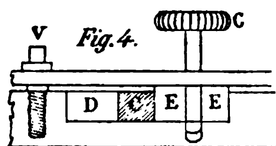


Dans la base *AA* sont ménagés des vides rectangulaires, et dans ces vides se trouvent : 1° des ressorts de montre *D* demi-circulaires, pincés par leurs deux extrémités dans le plein de cette base; 2° des roues dentées *E*, mobiles autour d'un axe qui traverse le chapeau *aa*, et sont terminées par des boutons *G*.

Entre le ressort et la roue passe une tringle *C'*, qui est mise en mouvement par la roue dentée.

L'extrémité de chacune des tringles *C* est articulée sur une charnière pointée sur le ressort *BB*.





Ce ressort *BB* porte à chacune de ses extrémités deux petits appareils nommés *fixeurs*, représentés (fig. 4), qui permettent d'en fixer les deux extrémités d'une manière invariable sur la surface plane où se fait le dessin au moyen des pointes de punaise dont ils sont munis.

Cette fixité est obtenue pour le bâti *AA* par un nombre suffisant de pointes de punaise.

Emploi. — Les roues dentées *E*, ayant une hauteur un peu plus forte que les petits massifs dans lesquels sont pincés les ressorts *D*, et qui sont traversés par les vis de serrage, il est possible de leur donner un frottement assez fort pour soutenir la légère pression du crayon du tireligne ou de la pointe glissant sur le ressort *BB* et permettant toutefois de manœuvrer ce ressort à la main, pour lui donner la forme approximative de la courbe à tracer.

On fait ensuite manœuvrer le bouton *G* de manière que le ressort passe à une distance convenable et égale des points connus, puis on pressera les *fixeurs K* et la courbe sera nettement déterminée.

Le lecteur comprendra que le bâti *AA aa*, au lieu d'être rectiligne, peut affecter les formes circulaires et elliptiques, qu'il n'est pas nécessaire que le ressort *BB* ait toute la longueur de la courbe à tracer, et qu'enfin ce système peut être appliqué aux courbes très-fines de l'architecture tout aussi bien qu'aux gabarits de membrures de navires; c'est-à-dire depuis quelques millimètres jusqu'à plusieurs décamètres.

ARCHÉOLOGIE

M. le docteur Eugène Robert. — **Squelettes des arènes.** — Si j'ai attendu jusqu'à présent pour déposer dans les *Mondes*, mes impressions sur les fouilles des arènes de la rue Monge, c'est que j'ai

voulu laisser aux archéologues chargés de les faire exécuter l'intiative des déductions à en tirer ; j'aurais d'ailleurs craint, en les devançant, d'avoir l'air de me parer des plumes d'autrui. Lors de la découverte de squelettes humains, que l'on s'est peut-être trop hâté de considérer comme étant les restes des martyrs enterrés clandestiment dans le propre sol de l'arène, là même où ils auraient succombé, je me suis borné à déposer dans le musée improvisé la copie d'un grand fragment de vase en terre rougeâtre, provenant du jardin du Luxembourg, et sur lequel sont représentées de jeunes chrétiennes livrées aux bêtes. Le rapprochement de ces deux localités, l'analogie des objets gallo-romains qui y ont été rencontrés (1) avaient fait naître en moi la pensée qu'il pouvait y avoir eu une certaine relation entre l'enfouissement des squelettes des arènes et les fabricants de poterie du jardin du Luxembourg, qui n'auraient rien trouvé de mieux pour orner les vases rougeâtres que la reproduction des épisodes les plus émouvants des fêtes populaires de cette époque. Le seul fragment de vase rougeâtre recueilli jusqu'à présent aux arènes qui puisse corrober cette supposition représente des gladiateurs; mais tout fragment que ce soit, ce n'en est pas moins une médaille comme une autre.

Aujourd'hui que chacun donne son mot sur l'origine des arènes de la rue Monge (c'est le plus ancien monument de Paris, ou bien, il ne remonte pas plus haut que Chilpéric ; il est romain, ou bien, il est simplement mérovingien), je ne vois pas pourquoi je garderais plus longtemps le silence ; d'ailleurs, si mon avis a quelque poids, loin d'affaiblir le grand intérêt archéologique qu'offrent les arènes, il ne peut que reculer ou ramener à l'époque qu'on leur avait assignée dès le com-

(1) Il n'y a qu'un objet que je n'aie pas observé aux arènes ; je veux parler des extrémités articulaires d'os longs qui ont servi à faire des sifflets. Or, ces déchets ainsi que des sifflets ébauchés (il s'en est trouvé cependant de parfaits) ont été mis à nu, pour ainsi dire, à chaque coup de pioche, lorsqu'on a abaissé le jardin du Luxembourg pour le mettre de niveau avec le boulevard Saint-Michel. Personne ne s'en est guère inquiété, si ce n'est les ouvriers terrassiers qui ont fini par en ramasser pour les vendre à des fabricants de noir animal (il est probable que ces os n'étaient bons à être employés que comme phosphate).

La déduction qu'on pourrait tirer de l'absence complète de ces débris osseux dans les arènes et de leur abondance, au contraire, du côté du Luxembourg, serait, suivant moi, que pendant qu'on aimait à voir couler le sang sur le versant oriental de la montagne Sainte-Géneviève, on applaudissait ou l'on sifflait des acteurs dans un amphithéâtre qui devait exister sur le versant opposé. Comme les Romains ne faisaient pas les choses à demi quand il s'agissait de s'amuser ou de tuer, entre les arènes et amphithéâtre, il y avait de vastes thermes que tout le monde a pu voir lors du percement de la rue Gay-Lussac, qui relie le Luxembourg à la rue Monge.

mencement des fouilles, la date relativement très-rapprochée de nous que leur donne M. de la Follye ; d'où la conséquence, s'il a raison, que les sépultures observées dans l'aire des arènes ne peuvent avoir appartenu à des martyrs.

J'avouerai que pour ma part j'ai toujours été fortement indécis sur ce second point de la question, à savoir, si l'on a eu réellement affaire à des dépouilles de martyrs. Voici ma première impression qui n'a fait depuis que se fortifier, tant il est vrai que les premières impressions sont toujours les préférables. Les fosses ont été évidemment creusées dans un sol calcaréo-sablonneux qui n'a jamais été fouillé et dont la surface porte encore les traces du passage violent des eaux du grand cataclysme ; c'est ce que j'appellerai, géologiquement parlant, un sol vierge. A première vue, j'ai été frappé de la grande ressemblance de ces sépultures avec celles d'un cimetière gallo-romain, bien authentique, situé près de Pierrefond, dans la forêt de Compiègne : là, les fosses ont été creusées à même une pierre tendre (calcaire à nummulites), comme ont dû l'être les fosses des arènes dans l'origine ; de plus, ce cimetière occupait la pente d'une colline au sommet de laquelle a existé jadis une ville importante, que l'on s'est plu, je crois, à décorer du nom un peu prétentieux de Roma. Quoi qu'il en soit, cette ville et le cimetière en question, qui lui appartenait sans doute, ayant été rendus à la lumière, par ordre de l'Empereur, toutes les antiquités qu'on y a trouvées remplissent aujourd'hui un musée dans le château de Compiègne.

Par conséquent, je ne tiens pas à voir dans les sépultures des arènes de la rue Monge précisément des restes de martyrs ; mais à mes yeux elles n'ont pas moins une grande valeur, car si nous les rapprochons des sépultures de la forêt de Compiègne, elles appartiendraient à la même époque ou au commencement de notre ère. Par conséquent encore, leur existence dans le fond de l'arène, où elles semblent avoir été faites exprès, cesserait de nous intriguer. Rien n'empêche que les arènes n'aient été construites longtemps après et sur les sépultures elles-mêmes. Ceci expliquerait l'irrégularité du sol primitif de l'arène, qui a dû être remblayé et nivelé avant de servir à des représentations théâtrales ; de telle sorte que les sépultures nous apparaissent aujourd'hui occuper des niveaux différents. Le terrain, dans l'un et l'autre cas, par son heureuse disposition en pente et du côté du levant, aurait donc été choisi, successivement, pour un champ de repos et pour voir déchirer par les bêtes féroces de malheureux chrétiens dont les véritables ossements ont été jetés ignominieusement au vent ;

car, de même que dans les bûchers de l'inquisition, leurs cendres ne devaient pas souiller la terre (1).

Plus je visite les arènes de la rue Monge, plus je m'affermis dans la pensée qu'elles sont romaines et non mérovingiennes; leur emplacement à peine déblayé renferme deux ordres de faits bien distincts : un cimetière gallo-romain qu'on retrouvera plus loin, car il ne devait pas se borner à l'ellipse du podium ; puis un cirque dans lequel des chrétiens ont pu très-bien avoir été livrés aux bêtes; quels qu'ils soient, nous formons des vœux, pour qu'avant d'abandonner ces précieux restes de l'antiquité à une destruction complète, le déblaiement soit complet. C'est alors qu'on pourra avoir la clef du mystère qui enveloppe les fouilles. Dans la double supposition qu'il y a là, superposés, un cimetière gallo-romain et une arène que le hasard aurait inscrite au-dessus, ne serait-il pas excessivement intéressant de pouvoir visiter ces lieux dans l'état où viennent de les mettre les recherches aussi scrupuleuses que persévérantes des membres de la Société archéologque de France? Quoi de plus curieux que ces sépultures débarrassées de leur linceul de terre, qui dorment maintenant au grand jour et qu'il faudrait bien se garder de déplacer. On l'a bien fait à Pierrefond, où nous avons vu un squelette tenant encore entre ses doigts l'obole destinée à Caron pour traverser les fleuves des enfers.

ÉLECTRICITÉ

—

PROGRAMME

D'UN COURS EN SEPT LEÇONS

Sur les phénomènes et les théories électriques,

par M. le professeur TYNDALL.

2e *Leçon.* — Avant d'aller plus loin, il est nécessaire d'avoir des idées claires et bien définies sur la nature de la force magnétique.

28. La force magnétique d'un aimant ou d'une aiguille aimantée,

(1) Il est à croire que si les bêtes féroces n'ont pas dévoré entièrement les chrétiens qu'on leur jetait en pâture, les membres de ces malheureux devaient au moins avoir été affreusement brisés; or, je ne sache pas qu'il ait été possible de voir des désordres de ce genre sur les os humains trouvés dans les arènes.

quoique réellement distribuée dans toute sa masse, paraît être concentrée en deux points près des extrémités. Ces points sont appelés les *pôles* de l'aimant ou de l'aiguille.

29. La force magnétique de la terre est sans doute aussi distribuée dans toute la masse de la terre; mais une concentration pareille à celle que nous venons d'indiquer a aussi doté la terre de deux *pôles* magnétiques.

30. Voici comment la terre agit sur une aiguille aimantée : le pôle nord terrestre repousse une des extrémités de l'aiguille et attire l'autre; le pôle magnétique sud attire aussi une extrémité de l'aiguille et repousse l'autre. Mais l'extrémité attirée par le pôle nord terrestre est repoussée par le pôle sud, et l'extrémité attirée par le pôle sud est repoussée par le pôle nord.

31. Ainsi l'aiguille présente à chaque pôle magnétique terrestre deux extrémités qui ont des propriétés différentes. On peut supposer que deux espèces contraires de magnétisme sont concentrées aux deux extrémités. Cette double force magnétique est ce qu'on appelle *polarité magnétique.*

32. Les deux espèces différentes de magnétisme peuvent être regardées comme se repoussant entre elles. Le nord repousse le nord et le sud repousse le sud. Mais les espèces différentes de magnétisme s'attirent mutuellement; le sud attire le nord et le nord attire le sud.

33. Lorsqu'une aiguille aimantée est suspendue et que la ligne de ses pôles est *oblique* au méridien magnétique, l'action de la terre sur l'aiguille se résout en ce qu'on appelle en mécanique un « couple, » qui tend à faire tourner l'aiguille jusqu'à ce qu'elle soit dans le méridien magnétique.

34. Lorsque l'aiguille est dans le méridien, les deux forces qui constituent le couple sont égales et contraires. La tendance à produire la rotation cesse alors; l'aiguille est dans sa position d'équilibre.

35. Lorsque les forces sont égales et opposées, elles doivent se neutraliser; l'aiguille ne peut donc pas avoir un *mouvement de translation.* Ainsi, lorsqu'on fait flotter l'aiguille sur l'eau ou sur le mercure, elle ne se meut ni vers l'un ni vers l'autre des pôles magnétiques terrestres.

36. Un pôle d'un barreau aimanté repousse une extrémité et attire l'autre extrémité d'une aiguille aimantée. A l'autre pôle de l'aimant l'attraction se change en répulsion et la répulsion en attraction. Au milieu de l'aimant est l'*équateur magnétique*, où les extrémités de l'aiguille ne sont ni attirées ni repoussées.

37. Une hélice électro-magnétique, même sans barreau intérieur

de fer, se comporte exactement comme un aimant. Elle attire le fer. En outre, ses deux extrémités sont des pôles contraires, et entre eux est un équateur magnétique. Mais lorsqu'un barreau de fer est placé dans l'intérieur de l'hélice, le magnétisme du système combiné est beaucoup plus intense que celui de l'hélice seule.

38. La puissance d'un aimant se mesure par la seule force avec laquelle il dévie une aiguille aimantée de son méridien; la puissance d'une hélice seule et celle d'une hélice avec un barreau intérieur, se déterminent de la même manière.

39. Pour obtenir la puissance magnétique du barreau intérieur seul, on détermine d'abord celle de l'hélice seule, ensuite celle de l'hélice et du barreau intérieur combinés; en retranchant la première de celle-ci, on obtient la puissance magnétique du barreau intérieur.

40. Si le barreau intérieur est gros et formé de bon fer, sa puiseance magnétique est exactement proportionnelle à celle de l'hélice. Une hélice d'une puissance double produira un électro-aimant d'une force double; une hélice d'une puissance triple produira un électro-aimant d'une force triple, et ainsi de suite. En faisant ainsi varier la puissance de l'hélice on fait varier au même degré la force du barreau intérieur.

41. Ici se présente un point important. Lorsqu'on fait agir un barreau intérieur d'une puissance double sur un morceau de bon fer, qui est presque, mais pas tout à fait au contact du barreau, l'attraction du fer n'est pas doublée, mais quadruplée. Si le barreau intérieur a une puissance triple, l'attraction n'est pas seulement triplée, mais rendue neuf fois plus grande. Si la force magnétique du barreau est quatruplée, l'attraction du fer est rendue seize fois plus grande. Dans le fait, l'attraction est proportionnelle, non à la simple force, mais à la force multipliée par elle-même, ou au *carré de la force* de l'électro-aimant.

Nous devons nous faire une idée très-claire de la cause de cette action, et pour cela, nous allons comparer un moment l'action magnétique de l'acier trempé à celle du fer doux.

42. Le fer doux s'aimante facilement, mais il perd son magnétisme lorsque la force magnétisante s'éloigne. L'acier s'aimante difficilement, mais il conserve son magnétisme même après qu'on a retiré l'aimant qui le lui a communiqué.

43. Cette résistance de la part de l'acier à recevoir l'état magnétique, et cette persistance à conserver cet état lorsqu'il lui a été communiqué, sont appelées *force coercitive*. L'expression n'est pas heureuse, mais c'est la seule employée.

44. Si l'on suppose qu'un morceau d'acier possède une force coercitive assez élevée pour qu'il résiste à une aimantation nouvelle, son

attraction par un électro-aimant sera directement proportionnelle à la simple force de l'électro-aimant, non au carré de cette force.

45. Pourquoi donc le fer suit-il la loi du carré de la force? C'est parce que l'état magnétique du fer n'est pas constant, mais qu'il s'élève avec la force de l'aimant. Lorsque le magnétisme de l'électro-aimant est doublé, le magnétisme du fer est aussi doublé. Lorsque le magnétisme de l'électro-aimant est triplé, celui du fer est triplé. L'attraction résultante se trouve en multipliant le magnétisme du fer par celui de l'électro-aimant, et ce produit est l'expression de la loi qui vient d'être mentionnée.

46. Pour rendre ceci plus clair, figurons-nous que le magnétisme de l'électro-aimant soit produit par des particules de magnétisme, introduites dans l'électro-aimant en nombre graduellement croissant. Partons d'un électro-aimant qui n'a qu'une particule magnétique, et faisons-le agir sur un morceau d'acier trempé qui n'a aussi qu'une particule magnétique : l'attraction résultante sera l'unité ou 1. Introduisons maintenant deux particules dans l'électro-aimant : l'acier, en vertu de sa force coercitive, ne sera pas changé, mais sa particule étant maintenant attirée par deux particules au lieu d'une seule, l'attraction résultante sera 2. Si trois particules de magnétisme sont introduites dans l'électro-aimant, ces trois particules agissant ensemble sur la seule particule de l'acier produiront une attraction triple, et ainsi de suite.

47. Maintenant, recommençons avec un électro-aimant n'ayant, comme ci-dessus, qu'une seule particule de magnétisme, et avec un morceau de fer n'ayant aussi qu'une seule particule qui lui est communiquée par l'électro-aimant : l'attraction sera ici encore l'unité. Si on introduit deux particules dans l'électro-aimant, elles engendreront immédiatement deux particules dans le fer. Mais deux particules, attirées par le double de la force d'abord exercée, rendront l'attraction quadruple de ce qu'elle était au commencement.

Il faut se rappeler que chaque particule est attirée comme si les autres particules n'existaient pas.

48. De même si trois particules sont introduites dans l'électro-aimant, trois particules seront aussi engendrées dans le fer. Chacune de ces particules magnétiques du fer est attirée par les trois particules de l'électro-aimant ; c'est-à-dire chaque particule du fer est attirée par une force triple de la force primitive. Mais il y a trois particules ainsi attirées ; donc l'attraction est neuf fois ce qu'elle était au commencement.

49. Comparons un moment cette action avec celle de la gravité.

Deux matières s'attirent avec une force que nous prendrons pour unité. Si l'une des masses est doublée, l'attraction est doublée ; si les deux masses sont doublées, l'attraction est quadruplée. Si une masse est triplée, l'attraction est triplée ; si les deux masses sont triplées, l'attraction est rendue neuf fois plus grande. Lors donc que les deux masses sont doublées et triplées, nous avons la loi des carrés. Or, c'est cette duplication et cette triplication, *dans les deux cas*, de ce qui produit l'attraction magnétique, qui lui fait suivre la même loi.

50. Pourquoi vous ai-je présenté ces considérations? Simplement pour vous faire clairement comprendre que si « la loi des carrés » développée ici se montre dans l'action d'un aimant sur une matière, nous pouvons en conclure infailliblement que l'état de cette matière n'est pas un *état constant*, mais qu'il augmente ou diminue avec l'état de l'aimant. On dit d'une matière pareille qu'elle est magnétisée par influence ou par induction : elle est attirée ou repoussée (car nous allons venir immédiatement à la répulsion d'une matière par un aimant) en vertu de certain état qui lui est communiqué temporairement par l'influence de l'aimant.

51. Qu'est-ce donc qui produit l'attraction magnétique? L'esprit humain a fait depuis longtemps bien des efforts pour le découvrir. Thalès (600 ans avant J.-C.) pensait que l'aimant avait une âme. Cornélius Gemma, en 1535, supposait que des lignes invisibles, s'étendaient de l'aimant au corps attiré, idée qui nous rappelle les lignes de force de Faraday. Cortes di Lodi pensait que le fer était la nourriture naturelle de l'aimant. Descartes embrassait les phénomènes magnétiques dans sa célèbre théorie des tourbillons ; et, de nos jours, Clerk-Maxwell a travaillé dans cette direction. Epinus supposait l'existence d'un fluide magnétique. Coulomb admettait l'existence de deux fluides qui se repoussent quand ils sont de même espèce et qui s'attirent quand ils sont d'espèce différente. Ampère pensait qu'un aimant était un assemblage de petits courants électriques qui circulaient autour des atomes des corps aimantés. Ces conceptions sont quelquefois extrêment utiles comme moyens de connexion et de classification, lors même que nous ne les croyons pas vraies. William Thomson fait dériver les phénomènes magnétiques d'une « matière magnétique imaginaire, » donnant ainsi à l'esprit une conception à laquelle il le dispense de croire. L'origine véritable du magnétisme est encore à découvrir.

52. Brugmans, en 1778, a observé le premier que le bismuth était repoussé par un aimant. En 1827, Le Baillif a décrit la répulsion de

l'antimoine. Saigey, Seebeck et Becquerel ont aussi observé certaines actions de cette espèce.

53. En 1845, Faraday a généralisé ces observations en démontrant que les corps se divisent en deux grandes classes, les uns étant attirés, les autres repoussés par les pôles d'un aimant.

54. Faraday a donné le nom de diamagnétisme à la force qui produit cette répulsion.

Quelle est la nature de cette force? Est-elle inhérente et constante? ou bien est-elle induite?

55. La répulsion des corps diamagnétiques suit exactement la loi des carrés développée ci-dessus. Une force double produit une répulsion quadruple ; une force triple produit une répulsion neuf fois plus grande, et ainsi de suite.

56. Nous pouvons conclure de là avec certitude que l'état des corps diamagnétiques, en vertu duquel ils sont repoussés par un aimant, est un état induit par l'aimant, qu'il augmente et diminue suivant que la force de l'aimant augmente et diminue.

57. La force du diamagnétisme est immensément plus faible que celle du magnétisme ordinaire. De toutes les substances diamagnétiques, par exemple, le bismuth est le plus fortement repoussé ; mais sa répulsion est incomparablement moindre que l'attraction du fer. Suivant Weber, le magnétisme d'un mince barreau de fer est environ deux millions et demi de fois aussi grand que le diamagnétisme d'une masse égale de bismuth.

58. Les corps diamagnétiques sous l'influence magnétique présentent une polarité inverse de celle des corps magnétiques. Dans tous les cas, soit qu'on opère avec des hélices ou des aimants, ou avec des hélices et des aimants combinés, les actions des corps magnétiques et diamagnétiques sont antithétiques, ou inverses les unes des autres.

59. Une statue de fer debout sur la surface de la terre est convertie en un aimant par le magétisme de la terre; une statue de marbre, ou un homme debout, sont convertis par la même force en dia-aimants; car le marbre est diamagnétique, de même que tous les tissus et toutes les matières solides et fluides du corps humain. Les pôles de l'homme sont ceux de la statue de fer renversés.

60. Les corps organiques et la plupart des cristaux sont magnétisés à divers degrés d'intensité dans des sens différents. Ils ont des *axes* d'induction magnétique.

61. Ainsi, dans le cas du spath d'Islande (carbonate de chaux), la répulsion suivant l'axe est un maximum. Dans le cas du carbonate de

fer, cristal de même forme et de même structure que le carbonate de chaux, l'*attraction* suivant l'axe est un maximum.

62. La position que prend un cristal suspendu entre les pôles d'un aimant dépend de son axe magnétique. (*Chemical News*, 27 mai 1870.)

MÉCANIQUE

—

Du mélangeur à force centrifuge, *et de son emploi en sucrerie pour le travail des dépôts de carbonatation et pour celui des bas produits de fabrication et de raffinage.* — Le but de l'appareil est d'effectuer le mélange intime des matières semi-fluides, collantes, visqueuses, avec des liquides.

Tout appareil centrifuge habituel peut être employé à cet effet quand on l'a privé de sa toile métallique et qu'on a agrandi les trous du tambour dans une proportion qui dépend de l'état des matières à mélanger.

La marche de la machine est continue, les matières y arrivent par des gouttières munies de registres pour en régler l'écoulement, le mouvement de projection que leur imprime le tambour les fait sortir à la fois par tous les trous et en opère le mélange intime.

Les matières tombent sur le cône qui se trouve à la base du tambour et sont projetées avec force sur des parois intérieures où elles s'écrasent et se mélangent. Elles sont ensuite lancées de nouveau avec une violence plus grande encore par les trous du tambour et viennent tapisser la paroi intérieure de la cuve en fonte où elles forment des sortes de vagues striées descendant d'un mouvement hélicoïdal. Elles subissent ici de nouvelles causes de mélanges plus énergiques encore.

Je puis assurer qu'avec des sucres même très-durs, l'écrasement est complet et le mélange parfait. Avec des dépôts de carbonatation l'opération est plus facile car le débit de l'appareil est plus grand.

Il y a des centrifuges dans presque toutes les usines, chacun pourra donc vérifier la justesse de mon assertion en répétant les expériences que je n'ai pas manqué de faire maintes fois avant de publier le nouveau mode de travail.

La Compagnie de Fives-Lille, que les fabricants voient avec tant de satisfaction mettre ses connaissances en sucrerie et sa science mécanique au service de l'industrie, a donné sa sanction à la valeur pra-

tique de cette nouvelle application des appareils à force centrifuge; elle s'est assuré l'exploitation de cette invention brevetée qui permet, en rendant les opérations plus faciles, d'économiser le matériel, la main-d'œuvre et rendre possibles certains nouveaux procédés qui sont à l'ordre du jour. Espérons que cette habile Compagnie aidera à la fabrication à sortir des voies trop dispendieuses dans lesquelles on l'a poussée et qu'elle fera tout son possible pour introduire une sage économie dans les installations futures. (CORNILL WOESTYN)

M. de Lagillardais accompagne les deux notes intéressantes que nous publions ci-après des réflexions suivantes, que nous recommandons à l'attention des hommes pratiques.

Profitant de l'autorisation que vous avez bien voulu m'accorder, lorsque j'ai eu l'avantage de vous voir dernièrement à Paris, de vous faire quelques communications, je prends la liberté de vous adresser deux notes; l'une sur l'application du siphon au curage des vases pompables, l'autre sur une nouvelle disposition permettant de réaliser dans des conditions de grande simplicité des écoulements par des conduites libres de tout clapet ou autre fermeture et ne fonctionnant cependant que dans un seul.

En ce qui concerne le siphonnage des vases, j'ai eu quelques indications sur les difficultés que l'on éprouverait à Marseille pour le curage des bassins de décantation des eaux ds la Durance. Ces bassins seraient rapprochés du fleuve à une altitude d'environ 20 mètres au-dessus du plan d'eau de la Durance.

M. Duponchel, ingénieur des ponts et chaussées, aurait essayé d'utiliser cette chute en vidangeant au moyen de bondes de fond. Mais il paraîtrait que, pour des causes diverses, ce procédé n'a pas réussi.

N'y aurait-il pas pour mes siphons une application sérieuse et intéressante de ce côté. S'il vous était possible de soumettre la question à un Marseillais compétent, je vous serais bien reconnaissant de me dire ce que l'on en pense.

A Paris même, pour déverser dans les égouts collecteurs les eaux de certaines cours, ne pourrait-on pas souvent se dispenser de travaux coûteux par l'emploi de siphons?

Il en est de même de mon procédé pour les écoulements dans les cas si fréquents de niveaux variables. Sur les bords de la mer et des fleuves, combien de desséchements à peu près impossibles, par la

nécessité d'établir et d'entretenir des clapets ou des vannes, et qui s'opéreraient bien facilement sans frais sérieux par siphons.

Si je ne me fais pas illusion, les applications seraient nombreuses, une fois l'instrument connu et apprécié. Mais il faut autre chose que mon autorité pour le faire passer à la pratique.

Mais je ne veux pas abuser plus longtemps de vos moments en vous imposant la lecture d'un troisième mémoire en vous en transmettant deux, et je m'abstiens de toute réflexion sur mes autres applications.

Je m'en remets absolument à vous, bien entendu, sur les suites à donner à ma communication, je serais très-particulièrement heureux si vous les jugiez assez intéressantes pour en parler à vos lecteurs. Mais coupez, corrigez, mettez même au carton, je n'en conserverai pas moins le souvenir de votre bienveillant accueil.

Siphon continu, *par* M. DE LAGILLARDAIS. — Lorsqu'un siphon met en communication deux nappes liquides ayant des niveaux variables l'écoulement s'effectue du niveau supérieur au niveau inférieur et change de sens si la hauteur relative des premiers niveaux est modifiée.

Pour éviter cet inconvénient, c'est-à-dire pour que le siphon ne puisse fonctionner que dans un seul sens, sans avoir recours soit à des vannes ou à des clapets, soit à des appareils spéciaux, il suffit, comme je vais l'établir, de placer l'amorceur d'un siphon de mon système au-dessous du niveau du coude du siphon et de le mettre en communication avec la nappe liquide dans laquelle l'écoulement doit se faire.

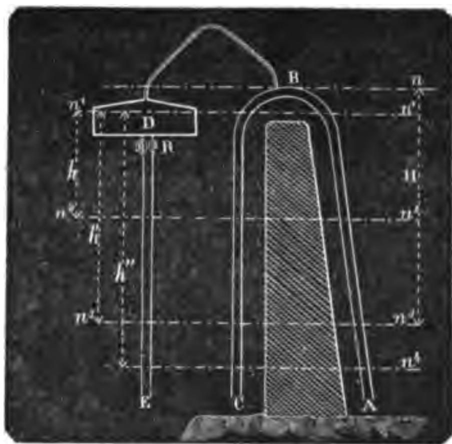
Pour faire comprendre le principe de cette nouvelle disposition, considérons un siphon ABC plongeant par A dans un réservoir contenant du liquide au niveau n^3 et aboutissant à la mer, où l'on fait aussi plonger le tuyau RE de l'amorceur D établi au-dessous d'un plan horizontal passant par le sommet du siphon.

La mer étant au niveau n^2, remplissons l'amorceur D de liquide, puis ouvrons le robinet R. En procédant ainsi, l'on détend plus ou moins l'air du siphon qui se rend en partie dans l'amorceur où le niveau liquide descend en n^1 ; ce même niveau s'établit dans la branche BC, puisque le siphon et l'amorceur sont en communication par un tube à air, partant de B, et que RE et BC plongent dans le même réservoir.

Dans l'autre branche AB l'élévation du liquide au-dessus de n^3 est égale à h, distance verticale entre n^1 et n^2.

Au premier moment il n'y a donc pas amorçage, puisque le coude B n'est pas franchi, il est même constant qu'il ne s'en produira jamais

dans le sens CBA, la disposition ne permettant pas que le niveau du liquide dans l'amorceur s'élève jusqu'à n.



Pendant que la mer descend, d'abord en n^3, puis en n^4, la pression diminue dans l'amorceur et le niveau n^1 s'abaisse, mais cet abaissement est très-faible, si la section horizontale de l'amorceur a une grandeur convenable. Au contraire, le liquide monte dans AB au-dessus de n^3 à des hauteurs de plus en plus grandes déterminées par h', h'' distances verticales des divers niveaux de la mer au-dessous de n^1; le coude B est franchi et il y a amorçage lorsque la mer descend en n^4, puisque nous avons ainsi h'' plus grand que H, hauteur de n au-dessus de n^3, dès lors un écoulement régulier s'établit dans le sens ABC et continue pendant la période favorable de la marée.

Mais, lorsque la mer remonte au niveau n^3, même un peu avant, il y a nécessairement désamorçage, puisque la pression augmente dans l'amorceur et devient trop considérable pour permettre au liquide de se maintenir dans AB jusqu'au niveau n. Le désamorçage persiste ainsi, tant que l'écoulement ne peut pas se produire de A vers C.

Pour que le fonctionnement périodique soit interrompu il faut qu'il se produise une modification importante soit en plus, soit en moins, dans la quantité d'air primitivement laissée dans l'appareil. Une bonne construction permet d'éviter les rentrées de l'air extérieur et l'enlèvement par entraînement de celui de l'amorceur est peu à redouter en raison de la petite vitesse que prend l'écoulement dans les premiers moments de l'amorçage, la chute étant alors très-faible.

En tous cas, à la condition de surveiller de temps en temps le niveau du liquide dans l'amorçeur, la marche régulière de l'appareil est assurée.

Les dispositions que je viens d'indiquer sont applicables dans tous les cas de niveaux variables, pour obtenir des siphons ne marchant que dans un seul sens.

Admettons, en effet, que la mer arrivant cette fois du côté de AB, on veuille obtenir un écoulement par C à marée haute et conserver au niveau n^3 l'eau ainsi introduite dans un bassin.

Il est facile de comprendre en se reportant aux explications qui précèdent, qu'il y aura amorçage et écoulement tant que la mer se maintiendra au-dessus de n^3, qu'au contraire la marche du siphon s'arrêtera aussitôt que le plan d'eau du bassin sera plus élevé que celui de la mer.

Siphonnage des vases pompables, *par* M. DE LAGILLARDAIS. — Les travaux de dévasement du bassin à flot de Saint-Nazaire (voir le Mémoire de M. Leferme, *Annales des ponts et chaussées*, juillet 1869) ont établi les avantages de l'emploi des pompes sur celui des dragues pour les opérations de curage lorsque les dépôts peuvent être enlevés à l'état de vase liquide.

Ce moyen de curage n'est pas toujours applicable, il faut tenir compte de la nature des dépôts ainsi que de la densité de la combinaison qu'ils forment. Mais, au moins, lorsque les conditions se rapprochent de celles de Saint-Nazaire, il me paraît facile de réaliser les opérations de dévasement avec un matériel d'une extrême simplicité, sans recourir à la pompe et sans dépense de force mécanique.

Supposons, d'abord, que l'opération doive se faire dans un bassin à flot, à une profondeur de 8 mètres, que la densité de la vase liquide soit de 12, celle de l'eau de mer étant de 10, qu'enfin on puisse évacuer, dans la mer à une distance peu considérable de l'une des digues du bassin, par exemple, à 200 mètres, les produits de curage.

Dans ces conditions, plaçons dans le bassin un chaland ayant un creux de 4 mètres, et suffisamment lesté pour qu'avant chargement, son tirant d'eau soit de 2 mètres. La chute ainsi établie du bassin au fond du chaland donne une force suffisante pour extraire la vase liquide, et l'on obtient son écoulement au moyen d'un siphon partant de l'intérieur du chaland, en franchissant le plat-bord et aboutissant à la couche vaseuse par une branche flexible et traînante.

Ce siphon, que nous appellerons siphon-dragueur, est desservi par un petit siphon amorceur, aussi établi de l'extérieur à l'intérieur du chaland, mais dont la branche ascendante est maintenue dans l'eau du bassin, c'est-à-dire au-dessus du dépôt vaseux. Il est facile de

comprendre qu'en mettant en jeu le siphon-amorceur, on obtient l'amorçage du siphon-dragueur; dès lors, l'un déverse de l'eau et l'autre de la vase, pendant le chargement le chaland s'enfonce et la chute reste à peu près constante.

La charge qui produit l'écoulement n'est pas la même dans les deux siphons ; pour le siphon-amorceur elle est bien de deux mètres d'eau; mais, pour le siphon-dragueur, la densité du liquide vaseux diminue directement la force utile.

En effet, la couche de vase se trouvant à 8 mètres au-dessous du plan d'eau du bassin, la pression extérieure à l'extrémité de la branche traînante du siphon peut s'exprimer par 8 × 10, soit 80, la densité de l'eau de mer ayant été fixée à 10.

A l'intérieur, sur une même hauteur de 8 mètres, c'est-à-dire jusqu'au niveau du plan d'eau du bassin, se trouve la vase liquide, dont la densité est 12, donnant une pression de dedans en dehors de 12×8, soit de 96.

La perte de charge pour l'écoulement résultant de la différence de densité des liquides extérieur et intérieur est donc de 96-80, c'est-à-dire de 16.

D'autre part, si nous considérons le siphon complétement plein de vase liquide, la chute de 2 mètres agissant en raison de la densité de la vase vaudra 2×12, soit 24. En déduisant de cette force la perte de 16 ci-dessus établie, l'action utile dans le sens de l'écoulement se trouve réduite à 8, équivalant à une charge de 80 centimètres d'eau de mer.

L'opération de l'emplissage laisse le niveau de la vase liquide dans le chaland à 2 mètres en contre-bas du plan d'eau du bassin. Mais le bassin étant fermé, l'eau s'y maintient au niveau de la pleine mer, par suite, toutes les fois qu'il se produit une différence de plus de 2 mètres entre les niveaux de la basse et de la pleine mer, il devient possible, en principe, car il faut tenir compte des pertes de charge dues à la viscosité de la vase, de déterminer un écoulement du chaland à l'extérieur du bassin. Cet écoulement se réalise par l'emploi d'un siphon établi sur l'une des digues du bassin; l'une de ses branches est conduite jusqu'au point où le dépôt doit se faire, et l'autre branche est introduite dans le chaland chargé amené à cet effet près de la digue.

La mise en train est donnée au moyen d'un siphon amorceur, qui peut être celui du chaland, mais qu'il sera souvent avantageux de placer près de la porte du bassin, en le reliant par un tube à air au siphon de la digue, afin d'obtenir une chute plus considérable.

S'il n'est pas possible de siphonner directement les vases du chaland au point de dépôt, le transvasement peut encore se faire au moyen de siphons et dans des conditions diverses.

Ainsi, dans les grandes marées, on obtiendrait certainement par le retrait de la mer une hauteur suffisante pour charger des chalands à clapets placés à l'extérieur des portes du bassin, et qui recevraient les produits du curage à une altitude convenable pour permettre le déchargement dans des conditions ordinaires; il serait aussi facile de remplir des caisses à eau placées sur des chalands, et qui, suivant qu'elles seraient pleines ou vides, modifieraient le niveau des vases chargées.

Rien de plus pratique que d'introduire dans un bassin des chalands chargés à l'extérieur dans ses environs, puis d'évacuer la vase par les procédés que je viens d'indiquer.

L'emploi judicieux de la force du flux et du reflux de la mer permettrait, d'après moi, d'opérer les curages, même sans l'aide d'un bassin à flot; on peut encore utiliser la densité spéciale des dépôts pour obtenir l'écoulement par de grands fonds des vases siphonnés dans un chaland. En tous cas, sans vouloir prolonger cet exposé, je crois avoir établi que le curage des vases liquides et pompables est facilement réalisable, sans dépense de forces mécaniques, au moyen de la force naturelle des chutes.

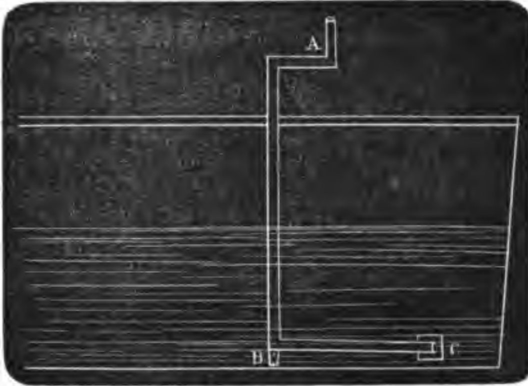
Sur la résistance des liquides, *par* M. Perrigault. — Une tige de fer creuse ABC portant une anille en A était munie d'une petite plaque mince en C et avait été placée dans une cuve, comme le représente la figure ci-contre. La cuve était mi-pleine d'eau et des diaphragmes avaient été disposés pour s'opposer au tournoiement de l'eau dans la cuve, lorsque avec la main on imprimerait à la plaque un mouvement de rotation.

La tige ABC était creuse; son orifice inférieur venait s'ouvrir derrière la plaque. L'orifice supérieur était muni d'une fermeture hermétique qu'on pouvait placer ou enlever à volonté.

Quand on animait la plaque C d'une certaine vitesse au moyen de la manivelle A, le nombre de tours par minute était relevé avec l'aide d'un métronome. Quant à la mesure du travail moteur, elle n'était autre que le degré d'approximation auquel fait arriver la pratique d'expériences faites à la main.

Sans entrer dans les détails des moyens employés pour mesurer la pression positive à la proue et négative à la poupe, voici les résultats que je crois avoir très-approximativement constatés :

1° Les pressions positives et négatives mesurées sur un demi-centimètre carré, partie de la surface du mobile, mesurées, dis-je, à diverses vitesses jusqu'à équilibrer une colonne de mercure de 12 centimètres, m'ont paru avoir exactement la même valeur : la valeur r de chacune de ces résistances ou pressions a été régulièrement $r = \pm 0{,}051\ v^2$ affectée du signe + pour la résistance à l'avant et du signe — pour la résistance à l'arrière.



2° Mais il y a une circonstance digne de remarque, c'est que, lorsqu'après avoir pris la mesure de la résistance à l'avant sur une partie déterminée de la plaque entière, sur le quart, par exemple, on mesure la résistance opposée au mouvement de la plaque entière, on trouve cette résistance plus grande pour le tout que la résistance du quart multipliée par quatre. Cette résistance sur la plaque entière est, à peu de chose près, égale à $0{,}051 \times 1{,}18\ v^2$.

Cette particularité paraît devoir être attribuée à la déviation de la veine fluide, qui s'oppose au mouvement et qui a pour effet de faire déplacer par la plaque une surface d'eau plus grande que la plaque elle-même ; c'est l'effet inverse de ce qui se passe dans les écoulements en mince paroi ; dans ce dernier cas, le coefficient est plus petit que l'unité. Ici, il devient naturellement plus grand, il m'a paru avoir pour valeur approchée 1,18 environ.

3° J'ai donné à la plaque la forme d'un coin pour annuler le plus possible la pression à l'avant, et j'ai pu ainsi imprimer au mobile une vitesse de 6 mètres à 6^m,10 par seconde. La résistance à l'arrière équilibrait alors une colonne d'eau de 1^m,85, et toute ma force était alors employée. Dans ce moment le mobile était recouvert par 15 cen-

timètres d'eau seulement. J'ouvris le bouchon placé en A sur la tige creuse, aussitôt la pression négative se réduisit à 15 centimètres, et l'effort moteur se réduisit dans une énorme proportion. Voici ce qui était arrivé : j'avais établi une communication entre la face arrière du mobile et l'atmosphère, l'eau d'arrière n'était plus forcée d'accourir avec la vitesse de 6 mètres pour combler le vide formé par le déplacement du mobile. Elle ne s'animait que de la vitesse due à la colonne d'eau qui surmontait la palette, ou à 15 centimètres une nappe d'air de forme allongée se substituait à l'eau.

4° Lorsque le mobile n'est immergé qu'en partie, le tube n'est plus nécessaire pour réduire la valeur de la pression arrière, l'air se substitue directement à l'eau, un creux se dessine. Dans ce cas, de ce qui précède, il me paraît résulter que la résistance en poupe pour chaque tranche horizontale du mobile aura atteint sa valeur maxima lorsque la vitesse sera devenue égale à la vitesse due à la profondeur d'immersion.

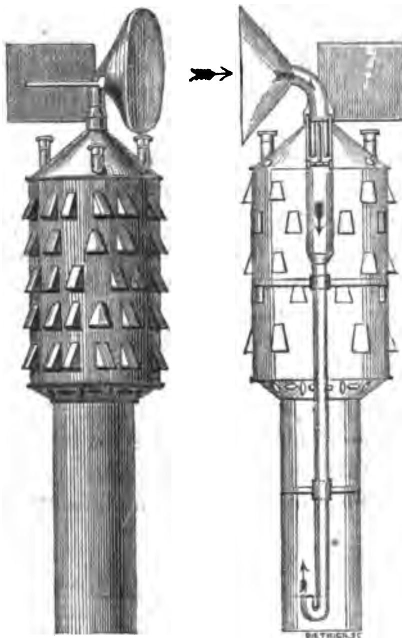
Appelant r cette résistance, ω la section immergée, d la densité du fluide, v_1 la vitesse due à la profondeur de l'immersion, on aura, pour expression de la valeur maxima de la résistance en arrière pour chacune des tranches observées, $r = \frac{1}{2}\,\omega\, d v_1^2$. Soit v la vitesse du mobile, la résistance croîtra jusqu'au moment où v sera égal à v_1, moment où elle sera maxima et v pourra devenir double ou triple de v_1 sans que la résistance arrière pour la tranche observée se modifie en rien.

Ventilation par appel. — *Aspirateur Damboise-Bénard.* — Toute enceinte continuellement habitée, dit Michel Lévy, doit être artificiellement ventilée; c'est dire assez que la ventilation naturelle, celle qui se fait par les portes, fenêtres et cheminées, est insuffisante. — On cherche donc à suppléer à l'imperfection de la ventilation naturelle par l'emploi d'appareils plus ou moins ingénieux, disposés de telle sorte qu'en tout temps et quelles que soient d'ailleurs les conditions extérieures, l'air se renouvelle dans nos habitations, dans des proportions rigoureusement déterminées et variables suivant le but à atteindre (assainir, rafraîchir, activer les combustions, etc.).

Deux modes principaux de ventilation artificielle sont aujourd'hui en vigueur : la ventilation par appel et la ventilation par insufflation. — Chacun d'eux offre des avantages et des inconvénients; — nous ne pouvons développer ici les raisons qui militent en faveur de l'adoption de l'un de ces systèmes à l'exclusion de l'autre. Disons seulement que tout en reconnaissant les avantages de la ventilation par pulsion, nous

lui préférons la ventilation par appel, dont l'application est simple et facile, l'installation peu coûteuse, l'efficacité largement suffisante pour qui sait employer des appareils bien construits et les installer d'une manière convenable.

L'aspirateur de M. Damboisé-Bénard nous paraît, au point de vue spécial qui nous occupe, satisfaire à toutes les exigences de la théorie et de la pratique. — Sa construction est des plus simples, et ce n'est pas là son moindre mérite. — Il se compose essentiellement de deux tubes concentrique, en zinc ou en tôle zinguée; — l'un très-large, de hauteur et de diamètre variables, s'adaptant directement à la cheminée dont on veut activer le tirage, — il est fermé à sa partie supérieure, et présente latéralement un nombre variable d'ouvertures; — l'autre, beaucoup plus petit, traverse le premier suivant son grand axe; c'est le tube siphon, muni en haut d'un pavillon à girouette, et recourbé en bas comme le montre la figure ci-contre. Ce tube est mobile dans la cheminée qu'il traverse, et la partie postérieure du pavillon permet à ce dernier de se présenter toujours directement au vent.



L'appareil une fois connu, on en comprend facilement le fonction-

nement; le vent se précipite dans le pavillon, suit le tube-axe et ressort par l'extrémité recourbée avec une force ascensionnelle d'autant plus considérable que la section du pavillon est plus large par rapport à la section du tube qui le supporte. L'air s'échappe par les ouvertures latérales du tube enveloppant, l'équilibre de la colonne d'air de la cheminée sur laquelle l'appareil est adapté se trouve rompu, et le tirage s'opère ainsi en quelque sorte automatiquement.

Imaginé dans le principe pour activer le tirage des cheminées en utilisant la force perturbatrice qui les fait fermer, l'appareil Damboise-Bénard a reçu de son inventeur de nombreuses et utiles applications. Nombre d'établissements publics et privés en sont aujourd'hui pourvus, et les rapports les plus favorables, fournis par divers officiers supérieurs de la marine impériale, signalent ce ventilateur comme remplaçant avantageusement les manches à vent pour l'aération des cales et l'assainissement des entreponts des navires de l'Etat.

Son usage dans les hôpitaux est appelé à rendre d'incontestables services, ainsi que dans les prisons, les lazarets, etc. On l'appliquera surtout avec succès à la ventilation des cabinets d'aisances, des buanderies, des cuisines.

On sait combien l'aération des écuries, des étables, laisse à désirer en dépit des cheminées ventilatrices qu'on y installe, et dont le tirage est toujours insuffisant; là encore le ventilateur Damboise trouvera un heureux emploi.

Les conduites d'éviers, les fosses d'aisances publiques, toutes les industries insalubres seront économiquement et efficacement ventilées et désinfectées par l'emploi de l'aspirateur automatique. Appliqué à l'aération des lieux de tabagie (cafés, brasseries, estaminets, fumoirs particuliers, etc.), ce ventilateur contribuera à atténuer l'effet nuisible d'une atmosphère chargée de fumée de tabac et viciée le soir par la combustion des substances servant à l'éclairage.

Il est inutile, croyons-nous, de nous étendre plus longuement sur toutes les applications que peut recevoir l'appareil de M. Damboise, et nous regarderons notre but comme atteint si les quelques lignes qui précèdent contribuent à la réussite d'une invention que nous considérons comme un véritable bienfait pour l'humanité. — Dr A. Cousin.

LETTRES

SUR LA GÉOLOGIE SCIENTIFIQUE ET RATIONNELLE.

LA PUISSANCE CRÉATRICE, DANS LA FORMATION DE LA TERRE, S'EST EXERCÉE PAR DES LOIS.

Monsieur le Directeur,

Je reprendrai, si vous voulez bien me le permettre, mes études sur les questions fondamentales de la géologie positive. Mais avant d'entrer dans les détails, j'ai besoin d'établir une proposition auxiliaire d'une grande importance, une sorte de *lemme* nécessaire à la démonstration des vérités de l'ordre physique et géologique que je veux m'efforcer de mettre en lumière. Cette proposition n'est autre que celle déjà formulée dans le titre même de cette lettre, à savoir : *que la puissance créatrice, dans la formation de la terre, s'est exercée par des lois.*

Pour procéder avec ordre et méthode dans l'exposé de mes preuves, nous partirons d'un fait indiscutable, lequel peut s'énoncer ainsi :

La presque totalité des matériaux dont se trouve aujourd'hui construite la partie solide du globe, sont des *composés d'éléments préexistants.* Quel que soit le mode de formation de ces composés divers, ils constituent incontestablement dans leur ensemble, un état de chose qui n'est pas originel. La science et le bon sens sont en complet accord à cet égard.

Mais si les couches continentales sont une agrégation de composés, leurs molécules, à un moment donné, ont dû être en liberté. Déjà, longtemps avant les découvertes de la science moderne, les anciens avaient fait de cette vérité une sorte d'axiome : *elementa non agunt nisi soluta.* Ajoutons que tous les progrès de la chimie, soit minérale, soit organique, n'ont fait que confirmer de tout point ce principe fondamental ainsi que toutes les déductions qu'on en peut légitimement tirer. Mais ce qui est venu le mettre dans un relief nouveau et tout particulier, c'est la découverte inattendue de l'aplatissement des pôles de la sphère terrestre et de son renflement à l'équateur.

Double preuve, ou, si on le préfère, *contre-preuve* de la réalité d'une fluidité primitive de notre planète et conséquemment de l'état de li-

berté où se sont trouvées, à l'origine des choses, les molécules constitutives de la croûte solide de la terre. Cette magnifique et importante conquête du génie humain sur les mystères qui enveloppent la formation du monde sera son éternel honneur, et la science géodésique peut dès aujourd'hui en revendiquer la gloire devant Dieu et devant les hommes.

Ainsi, par deux voies différentes, par la logique des principes d'un côté, de l'autre, par l'enseignement de la science et des faits, nous arrivons à la démonstration de la grande vérité précédemment énoncée, que le globe habité par nous n'a pas toujours été dans l'état où nous le voyons.

Nous avons un troisième témoignage, qui n'est ni moins sûr, ni moins circonstancié que les deux premiers, c'est celui de la Bible. Que nous dit en effet ce livre incomparable ? Il nous affirme positivement que, au commencement, non de la création, mais de l'organisation de la terre, ce qui n'est pas du tout la même chose, avant que le premier *fiat* eût fait briller la lumière au sein des ténèbres, la terre, formant un immense et unique océan, n'était qu'une masse inerte, molle et sans consistance, ou en d'autres termes qu'elle était à l'état de fluidité parfaite. *Terra erat inanis et vacua*. Quel merveilleux accord avec la science la plus certaine et les faits les plus irrécusables ! Mais attendez. De la comparaison de ces divers témoignages vont jaillir quelques nouveaux traits de lumière. L'observation et les mesures géodésiques nous assurent que la terre était liquide à son origine. Sans cette particularité, l'aplatissement des pôles et le renflement à l'équateur auraient été impossibles. Cette déposition importante devient un commentaire précieux pour le passage de la Genèse que nous avons produit, et que les interprètes ne paraissent pas avoir saisi dans toute sa rigoureuse exactitude.

Ouvrez, en effet, les traductions de la Bible, vous verrez partout, ou à peu près, qu'on a rendu le passage en question, avec cette restriction singulière, fondée sur on ne sait quelle idée préconçue : que les eaux de l'abîme primitif étaient supportées par une charpente rocheuse, comme le sont aujourd'hui nos océans. Rien n'est plus contraire et aux révélations de la découverte dont nous avons parlé toute à l'heure, et à l'enseignement formel de tous les faits chimiques et minéralogiques.

Nous tiendrons donc désormais pour démontré que la terre, au moment de sa fluidité, était *liquide toute entière* et *sans charpente solide à son intérieur*. Mettons une note dans ce sens au second verset du premier chapitre de la Genèse afin de n'en pas perdre le souvenir, et continuons.

Si, sur la grande question qui nous occupe, la science vient en aide au récit biblique, hâtons-nous de dire que l'historien des six jours ne sera point en retard de renseignements précieux à offrir aux investigations des savants. La géodésie, nous l'avons vu, se renfermant dans la rigueur de la logique, a constaté un fait à ses yeux de la plus haute importance. Elle a tiré du résultat de ses mesures la seule conséquence qu'il lui était permis de formuler, à savoir que le globe terrestre, à son origine, a été liquide et complétement liquide, sans désignation de fluidité *aqueuse* ou *ignée*. A la géologie il était réservé d'exprimer des idées plus hardies, et de s'aventurer dans des idées hasardées, malheureuses et sans fondement.

Impuissante, nous l'avons établi ailleurs, à résoudre le difficile problème de la diminution des eaux primitives, elle s'est trouvée en face d'un obstacle qu'elle a faussement jugé être une *impossibilité matérielle*, et elle a quitté son droit chemin pour s'égarer dans le dédale d'une route détournée et sans issue. Aussi est-elle demeurée dans une véritable impasse d'où elle ne pourra sortir qu'en revenant en arrière. Cependant la géologie avait un guide sûr et précis ; c'était l'historien des six jours dont les paroles ne nous semblent pas même susceptibles de deux interprétations.

Voyez ce qu'il ajoute, après avoir, avec la science moderne et longtemps avant elle, établi que la terre a été primitivement à l'état liquide : les ténèbres couvraient la face de l'abîme, et l'Esprit de Dieu *était porté sur les eaux,* ou mieux peut-être échauffait les eaux. *Tenebræ erant super faciem abyssi et spiritus Dei ferebatur super aquas.* Donc l'abîme dont il est ici parlé était une *masse aqueuse*. Que peut-on opposer à un témoignage aussi formel ? Et que devient la théorie des roches éruptives, etc., etc.

Ainsi, pour nous résumer sur ce point de la fluidité primitive du globe et de l'état de liberté où ont été, à l'origine des choses, les molécules constitutives de son enveloppe, affirmons que l'exactitude de cette proposition fondamentale n'est pas contestable. Trois dépositions également nettes, positives et sûres nous l'attestent : ce sont celles des principes fondamentaux de la science chimique et minéralogique, celle des observations et des mesures de la géodésie ; enfin, le témoignage le plus explicite de l'Ecrivain sacré. Il faut convenir que bien des vérités acceptées sans conteste sont loin de reposer sur des fondements aussi solides.

Cependant, j'entends des hommes religieux, d'ailleurs intelligents et instruits, mais trop facilement dédaigneux des faits observés, nous demander si Dieu, dont la puissance est infinie, n'aurait pas pu créer

la terre dans l'état où nous la voyons aujourd'hui, et sans l'avoir fait passer par toutes les transformations que supposent les faits dont il vient d'être parlé. Cette objection qui ne repose que sur l'absence de notions scientifiques, résultant d'un examen sérieux des phénomènes naturels, a déjà été réfutée, de toute manière, par les hommes qui ont fait de la difficulté présente une étude particulière.

Il semble qu'après d'aussi lumineuses réponses, le système insoutenable de la création instantanée des diverses parties de la terre eût dû être à tout jamais abandonné. Pourtant il n'en est rien. Je demanderai donc la permission de répondre encore une fois, mais en apportant des preuves nouvelles, à l'éternelle redite qu'on persévère à nous opposer.

Sans doute, si nous considérons la puissance créatrice de Dieu, la question posée par nos contradicteurs est possible. Mais là n'est pas la difficulté à résoudre. Ce qu'il s'agit de bien établir est simplement une question de fait et rien de plus. Dieu a-t-il produit, oui ou non, ses merveilleux ouvrages par des lois, et avec le concours du temps? Tout est là.

Indépendamment des considérations que nous avons déjà fait valoir, trois preuves, à nos yeux également décisives, peuvent être invoquées en faveur du fait capital que nous avons à établir :

1° Les phénomènes indéniables de l'ordre physique et chimique;

2° La rigoureuse exigence du plan divin;

3° La teneur elle-même des textes sacrés.

Reprenons :

Quand nous jetons les yeux sur une carte géologique, la première chose dont nous sommes frappés, c'est l'énorme disproportion qui existe entre les terrains fossilifères et ceux au milieu desquels on ne rencontre aucune trace de vie. Si nous examinons avec quelque attention les montagnes appartenant à ceux de la première catégorie, nous voyons que les dépouilles des êtres marins se trouvent inclus à une profondeur considérable dans la pâte même des protubérances dont il vient d'être parlé, et à toutes les altitudes. Ils ont donc été enveloppés par les matières ambiantes alors que les masses montagneuses étaient en voie de formation. Mais si nous essayons de rapprocher ces faits aussi importants qu'ils sont incontestables de la teneur du récit génésiaque et de ses affirmations relatives à la création des continents, au troisième jour, la conclusion qui ressort logiquement de cette comparaison est toute contre nos antagonistes.

En effet, puisque, d'après la Bible, la terre ferme a été produite au troisième jour et que les premiers être vivants dont les dépouilles sont

partout répandus dans les calcaires et jusque dans les terrains siliceux, n'ont paru qu'au cinquième, il s'ensuit ou bien que Dieu a opéré par des lois dans l'accomplissement de ses ouvrages, ou qu'il a créé les continents à deux fois. Et encore faudrait-il admettre dans cette dernière hypothèse que les terrains fossilifères seraient sortis des mains du Créateur avec les débris d'êtres vivants qu'ils contiennent. Mais quel est l'homme de conviction religieuse, ou simplement de sens commun, qui voudrait prêter à Dieu des actes que nous sentons répugner à notre délicatesse et à notre raison? Non, non, les continents ne sont point le résultat de deux créations distinctes; et Dieu, par anticipation, n'a point appelé du néant des animaux en ruine, pour les répandre avec profusion et sans but dans son œuvre.

Nous avons dit qu'on peut invoquer l'exigence du plan divin. C'est, qu'en effet, nous voyons celui-ci apparaître et se dessiner dès les premiers traits de sa mise à exécution. Ce que nous avons dit des préparations faites pour une vaste opération chimique et minéralogique, et ce que nous dirons tout à l'heure de la fécondité, de l'énergie et de la précision des causes qui ont été mises en jeu pour la conduire à fin, ne laisse place à aucun doute non-seulement sur la pensée créatrice, mais encore sur la marche qu'elle s'est proposé de suivre dans l'accomplissement de ses éternels desseins. Est-ce que les matériaux rassemblés, ajustés pour la construction d'un édifice, ne révèlent pas déjà les moyens d'exécution conçus et adoptés par l'architecte? Est-ce que l'expérience préparée avec précision dans le laboratoire du savant ne traduit pas à l'avance le but de ses recherches et les moyens qu'il veut mettre en œuvre pour l'obtenir?

Ainsi s'est traduite, dès le commencement de son œuvre, la pensée du divin architecte. Nous l'avons surpris jetant les fondements d'un grandiose édifice. La sagesse infinie nous assure d'avance qu'il atteindra, sans variation, le but qu'il s'est proposé d'obtenir dans ses merveilleuses conceptions. Dieu n'est pas, comme l'homme, sujet au changement. Quand il a posé une loi, il ne la laisse pas inutile pour essayer d'autres moyens. Le fait seul de l'établissement de cette dernière porte avec lui la garantie qu'elle aura son effet plein et entier.

Or, il est manifeste d'après le récit génésiaque qu'avant le premier *fiat* organisateur de la matière, la grande loi de l'attraction, la loi fondamentale et admirable de la combinaison existaient, ainsi que toutes celles qui se rapportent à la chaleur et à l'évaporation des eaux. Ce fait résulte logiquement de celui de l'existence de l'eau, qui elle-même n'est qu'un *composé* d'oxygène et d'hydrogène, deux volumes du dernier pour un volume du premier. Et l'on voudrait que

Dieu, après avoir posé la cause et préparé tous les moyens d'action qui lui étaient nécessaires, aurait abandonné tout à coup son plan et la partie déjà faite de son œuvre, pour suivre une autre voie que rien ne justifie. En vérité, nos adversaires n'y pensent pas. Mais au reste, qu'ils opposent enfin à nos arguments autre chose que de gratuites dénégations, nous sommes prêts à les entendre.

La troisième preuve que nous avons à faire valoir se tire des textes mêmes de la Genèse. Loin de laisser entendre que Dieu ait créé le monde instantanément, Moïse nous dit, tout au contraire, qu'il s'y est pris à six fois, que dis-je, à neuf fois; car au troisième jour il a produit deux choses par deux opérations distinctes : l'*aride* et la *végétation*. Le sixième a été plus riche encore en créations. Il a vu naître successivement les animaux terrestres, l'homme et Eve sa compagne.

Mais ce n'est pas tout. Comme le génie qui a conçu le moyen d'utiliser un moteur inconnu essaie une à une, deux à deux, etc., après les avoir ajustées, les pièces du mécanisme qui doit traduire sa pensée et réaliser ses espérances, Dieu n'ajoute une loi à une loi qu'après s'être, pour ainsi dire, assuré que l'une fonctionnera bien avec l'autre sans la détruire, ni la gêner. Il s'arrête, dit Moïse, contemple son œuvre qu'il a mise à l'essai et après en avoir constaté la parfaite justesse et le jeu merveilleux, il affirme que le succès est plein et entier. *Vidit Deus quod esset bonum*, et il passe à une autre opération. Qui ne voit ici les lois par lesquelles il a plu au Créateur d'opérer et de produire ses incomparables ouvrages? Tout, jusqu'aux termes eux-mêmes par lesquels Dieu impose sa volonté à la matière, porte l'empreinte d'un ordre, d'un décret. Voyez comme il commande : *Fiat lux... fiat firmamentum, in medio aquarum... congregentur aquæ in unum locum et appareat arida...* Que la lumière se fasse... qu'un firmament sépare les eaux des eaux... Que les eaux inférieures se réunissent en un seul lieu, et qu'une matière solide apparaisse..., etc. Sous toutes ces formules ne trouve-t-on manifestement la loi indiquée par l'effet qu'elle doit produire, et que l'auteur de toutes choses s'est proposé d'atteindre?

Déjà si convaincantes que soient les raisons précédemment invoquées, celle dont l'exposé va suivre paraît les surpasser toutes en force et en précision. C'est un nouveau témoignage de Moïse, mais plus direct que tous les autres. Pour en bien comprendre la portée, il est utile de faire observer que les deux premiers chapitres de la Genèse constituent deux parties très-distinctes d'un même récit, La première va jusqu'à *istæ sunt generationes cœli et terræ*, et c'est l'exposé, proprement dit, de la création. Le reste n'en est que le commentaire. Il suffit de lire attentivement ces deux pièces importantes pour constater,

par soi-même, les caractères qui les différencient. L'une, la première, peut être regardée comme une sorte de symbole de la création que Moïse avait reçu des patriarches, ses ancêtres, et que, par respect pour son auguste origine, il a cru devoir reproduire intégralement et sans la modifier en aucune sorte, sauf à la compléter par des commentaires.

Quand, au moyen âge, on a divisé la Bible en chapitres, l'idée de terminer le premier avec les six jours paraît avoir motivé la séparation là où elle est aujourd'hui, tandis qu'elle devait être placée après ce qui concerne le septième jour qui véritablement complète le récit de la création.

Quoi qu'il en soit de ce dernier détail, les paroles, *Istæ sunt generationes cœli et terræ quando creata sunt*, appartiennent, de l'aveu de tous, à Moïse. Il importe donc au plus haut degré, pour avoir la pensée de ce grand historien, de bien connaître le sens net et positif des expressions précitées qui ont été traduites de bien des manières. Il faut convenir que si le mot *generationes* doit être pris dans son sens propre de *génération*, autant toutefois qu'il peut l'être, étant appliqué à la matière même inorganique, la théorie que nous soutenons en ce moment de la *transformation des éléments primordiaux par des lois* s'y trouve nettement indiquée. Or, ce sens si caractéristique, et en apparence si extraordinaire, ne se trouve pas seulement indiqué par tout ce que nous avons dit précédemment, il résulte de la racine même des mots employés dans la langue primitive. Ecoutons, à cet égard, deux hébraïsants de grande réputation et d'autorité incontestée. Ce sont MM. Glaire et Franck, dont les efforts réunis sont parvenus à jeter un si grand jour sur bon nombre de passages plus ou moins obscurs de nos textes sacrés. Je fais d'autant plus volontiers appel au savoir profond des deux éminents philologues dont je viens de citer les noms, que l'un d'eux, au moins, a défendu toute sa vie le système des jours de vingt-quatre heures et, conséquemment, celui des créations instantanées.

Avant de rapporter leur témoignage, nous devons citer en entier le passage du texte en question et le faire suivre de quelques observations importantes auxquelles on ne paraît pas avoir songé. *Istæ sunt generationes cœli et terræ quando creata sunt, in die qua fecit Dominus Deus cœlum et terram* (1). Les mots *cœlum* et *terram*, deux fois répétés dans la même phrase, sont ici manifestement pris dans deux sens différents. Dans le premier membre, ils nous paraissent simplement indiquer, par rapport à l'homme, toute la matière contenue au-

(1) *Gen.* Cap. 2, 4.

dessus et au-dessous de lui, ou en d'autres termes, toutes les choses *d'en haut* et toutes les choses *d'en bas*. Les trois mots qui les suivent immédiatement, *quando creata sunt*, marquent leur origine résultat d'une création *ex nihilo*. Le mot *creavit*, en effet, n'est employé que trois fois dans le récit du premier chapitre de la Genèse, l'une pour la création de la matière, au commencement, et les deux autres pour celle des animaux et de l'homme en dernier lieu. Le *cælum* et *terram* qu'on retrouve dans la seconde partie de la phrase avec le mot *fecit* seulement, semble devoir se rapporter à l'arrangement, à l'organisation du ciel et de la terre, tels que nous les voyons aujourd'hui.

Cette désignation aurait pour complément ce qui est dit au premier verset du second chapitre, *igitur perfecti sunt cæli et terra et omnis ornatus eorum*. La double création dont nous voulons parler ressort encore manifestement de ces deux autres expressions qui se trouvent au même endroit. *Cessaverat ab omni opore suo quod creavit Deus ut faceret*. Il avait accompli son ouvrage, ou, si mieux on aime, il avait *épuisé les matériaux qu'il s'était donnés pour les mettre en œuvre*.

Ceci posé, arrivons à la traduction de MM. Glaire et Franck. Elle sera maintenant plus facile à saisir. « Voici, disent-ils, *ce qu'ont pro-« duit les cieux et la terre dès qu'ils furent créés*. » Et, pour qu'on ne puisse se méprendre sur leur pensée aussi juste, croyons-nous, qu'elle est neuve et remarquable, ils ajoutent cette note : « La signifi-« cation que nous donnons au mot hébreu rendu par *generationes*, « et qui paraît tout à fait nouvelle, n'est nullement arbitraire ; elle est « fondée sur sa racine même, qui signifie *engendrer*, *donner naissance*, « *produire*. Qu'on nous montre d'ailleurs un seul passage où cette si-« gnification ne soit pas applicable? C'est donc à tort qu'on l'a rendue « jusqu'ici par *origine*, *histoire*, sens si contraire à son étymologie, et « si peu convenable aux différents passages où ce mot se trouve em-« ployé, comme nous le ferons voir, etc..... Ce n'est point ici la même « histoire déjà racontée dans le chapitre précédent, comme l'ont cru « faussement Eichhorn et autres qui ont voulu inférer de là que la « Genèse était l'ouvrage de plusieurs auteurs. Il n'y est question que « des choses que le *ciel et la terre*, *comme éléments*, *ont produites*, « *pour ainsi dire d'eux-mêmes*, quoique par la volonté du Créateur, « tandis que, dans le premier chapitre, il n'est parlé que des créatures « que Dieu a produites immédiatement par la parole (1)..... » Suivent

(1) Au lieu de se jeter avec tant de subtilités dans des distinctions inutiles pour expliquer leur pensée relativement à la génération des corps inertes et composés, les deux savants exégètes auraient pu simplement ouvrir un traité de chimie. Dès les premières pages ils y auraient trouvé dans les mots *oxygène* (qui engendre les

des explications où se traduisent de pénibles efforts faits par les auteurs précités pour accorder le cri instinctif de leur conscience de philologue avec leurs idées sur les créations du ciel et de la terre, dans des jours de vingt-quatre heures. Nous n'avons point à nous en préoccuper ici. Nous aimons mieux faire observer que, sur le frontispice du livre de Moïse, le mot *Genèse* ou *génération*, mis au lieu de cet autre, *créations*, qui se présentait de lui-même à la pensée, n'a point été préféré par les traducteurs grecs, sans de sérieux motifs qu'il est maintenant facile d'apercevoir. Ils avaient sans doute compris, comme MM. Glaire et Franck, et longtemps avant eux, que la racine hébraïque du mot traduit en latin par *generatio*, voulait dire *engendrer*, *produire*. Tant il vrai que la tradition elle-même nous offre, en cet endroit, son puissant témoignage sur le sens que nous nous efforçons de faire prévaloir.

Nous concluerons donc de tout ce qui vient d'être dit, que, d'après la Bible, comme d'après la science, la terre s'est élaborée lentement, successivement et par transformation d'une matière primitive. C'est une proposition première. — L'abbé Choyer.

OPTIQUE PRATIQUE.

J'appelle l'attention d'une manière toute particulière sur cet instrument qui est la réalisation la plus parfaite d'un des plus grands progrès des temps modernes. Le polyscope de M. Trouvé se recommande par la petitesse de son volume, par la multiplicité de ses fonctions, par la quantité de lumière qu'il projette sur les cavités diverses à explorer, le larynx, les narines, les oreilles, etc., etc.; comme aussi par la lumière qu'il renvoie à l'œil de l'opérateur, et la clarté avec laquelle il lui montre les plus petits accidents des membranes à guérir.—F. M.

Polyscope Trouvé. — Cet appareil principalement composé d'un photophore, d'un réflecteur et de deux lentilles, forme, à l'aide de ces dernières, un pouvoir éclairant très-puissant, qui donne à volonté des rayons parallèles, divergents ou convergents, ce qui le rend apte à éclairer toutes les cavités naturelles ; il sert indifféremment selon le gré de l'opérateur, tout à la fois de *laryngoscope*, de *rhinoscope*, d'o-

oxydes), et *hydrogène* (qui engendre l'eau) des exemples d'autant plus précieux, qu'ils sont offerts par la science la plus avancée.

toscope, d'***utéroscope***, d'***ophthalmoscope*** et d'***urétroscope*** et constitue tout simplement, quand il est fermé, un cylindre de 18 centimètres de long sur 3 1/2 de diamètre (fig. 1).

Fig. 1.

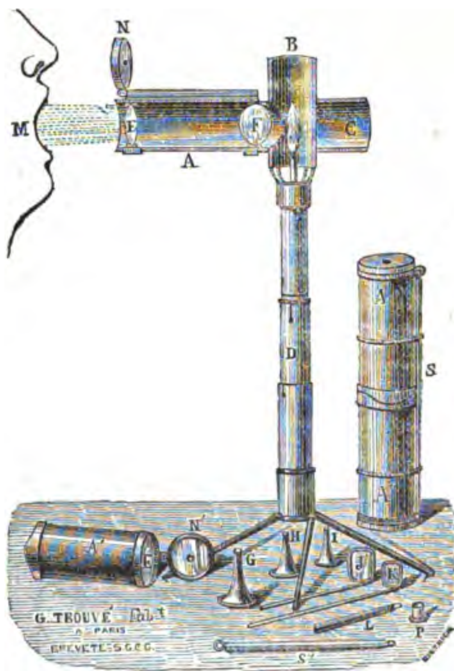


Fig. 2.

Les deux parties AA′ qui composent ce cylindre, qui sert en même temps d'étui (fig. 2), portent chacun une lentille EE′ à leurs extrémités opposées, dont l'une a 2 pouces 1/2 de foyer et l'autre de 3 pouces 1/2. Dans les couvercles NN′ articulés et mobiles en tous sens, sont placés deux miroirs, l'un plan, l'autre concave, tous les deux percés au centre.

Le cylindre contient (fig. 2) :

1° Deux miroirs du larynx KJ avec leur manche L ;

2° Trois spéculums de l'oreille GHI, ou bien un seul bivalve au gré de l'opérateur ;

3° Un photophore ou chandelier D avec pied à trois branches, surmonté par une cheminée B qui sert en même temps de réflecteur ;

Ce photophore peut s'élever jusqu'à la hauteur de 40 centimètres ;

4° Un tube porte-lentille C s'ajustant en croix et à frottement sur la cheminée du photophore. L'éclairage se fait à l'essence de pétrole, ou avec un mélange d'alcool et d'essence de térébenthine.

Le disque lumineux, dont on fait varier à volonté la distance et le diamètre, est un foyer combiné de deux lentilles, l'une boule F placée très-près de la lumière et l'autre de celles mentionnées plus haut EE'. La sonde urétrale S' est fixée en S (fig. 1) le long et en dehors de l'étui par deux petits caoutchoucs.

Mode opératoire. — L'appareil une fois disposé comme dans la figure 2 se prête à toutes les exigences de la pratique médicale; on le pose ou on le tient à la main ; on concentre plus ou moins la lumière selon les circonstances.

1° Pour la *laryngoscopie* on dirige le faisceau lumineux dans la bouche du patient dont on aura soin de tenir la langue, comme cela se fait d'ordinaire, avec le pouce et l'index à travers un petit linge.

Un des deux miroirs KJ muni du manche L préalablement chauffé et placé à 45° à l'arrière-gorge, renvoie la lumière dans le larynx, l'éclaire de sorte que celui-ci s'y réfléchit parfaitement.

2° Pour l'*otoscopie* et l'*utéroscopie*, on dirige, comme plus haut, le faisceau de lumière dans l'oreille ou dans le vagin préalablement munis chacun de leur spéculum propre; le rayon visuel est dirigé parallèlement à l'appareil.

3° Pour l'*ophthalmoscopie*, on fait tourner le tube A d'un quart de cercle et on incline le couvercle réflecteur N sur le passage de la lumière, de façon à la renvoyer dans l'œil à examiner et devant lequel on place le tube et la lentille A' E' ce qui constitue, èn regardant par le centre du réflecteur, l'ophthalmoscope à chambre noire. Toutefois, en ne conservant de l'appareil que le photophore D, un des deux miroirs réflecteurs NN' et une des deux lentilles EE' qui se détachent facilement de leurs tubes, on a l'ophthalmoscope ordinaire.

4° Ponr l'*urétroscopie*, on dirige simplement la lumière, plus ou moins concentrée, dans la sonde urétrale, en inclinant convenablement le miroir réflecteur : on voit alors très-bien en regardant par le centre de ce dernier. Cette disposition convient également très-bien pour voir dans l'oreille, surtout pour les personnes à vue courte, car l'œil se trouve placé bien plus près des parties éclairées que lorsque l'on regarde parallèlement à l'appareil.

Le polyscope, tel que nous l'avons décrit, est d'une application universelle ; néanmoins, le photophore accompagné des parties qui entrent dans la composition soit du laryngoscope, soit de l'otoscope, soit de

l'utéroscope, forme des instruments spéciaux selon les exigences de la pratique médicale et des médecins spécialistes.

SOUSCRIPTION

pour la famille Niepce de Saint-Victor.

2e *Liste.*

MM.	Cornill Wœstyn, à Paris	25 fr.
	De Brébisson, à Falaise	20
	L'abbé Marmillot, à Autun.	8
		53 fr.
	Total de la 1re liste. .	176 fr.
		229 fr.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 JUIN 1870.

M. Henry Sainte-Claire-Deville lit quelques observations relatives à la note de M. Jamin sur les variations de température produites par le mélange de deux liquides. Nous résumerons plus tard cette discussion.

— MM. Aug. Cahours et H. Gal communiquent la suite de leurs recherches sur de nouveaux dérivés de la triéthylphosphine. Voici leurs conclusions : Il résulte de l'ensemble des faits que la triéthylphosphine peut, à la manière de l'ammoniaque, former, par son union avec le protochlorure de platine, deux composés qui correspondent de la manière la plus nette aux sels de Magnus et de Reiset. Et de même que le sel de Reiset abandonne, lorsqu'on le chauffe, la moitié de l'ammoniaque qu'il renferme, pour engendrer un isomère du sel de Magnus, de même aussi le composé correspondant formé par la triéthylphosphine laisse pour résidu, lorsqu'on le place dans des circonstances analogues, la substance blanche isomère du sel jaune.

— M. Isidore Pierre fait hommage du troisième volume de ses

Etudes théoriques et pratiques de l'agronomie et de la physiologie végétale.

— M. H. Scoutetten soumet au jugement de l'Académie un mémoire intitulé : *De l'électricité du sang chez les animaux vivants, de l'anesthésie et de l'unité des forces physiques et vitales.* Nous l'analyserons prochainement.

— M. Déclat adresse la lettre suivante : Je lis dans le *Compte rendu* officiel des séances de l'Académie des Sciences (n° 24, 13 juin 1870) les conclusions d'un mémoire de M. le Dr Morache renfermant, entre autres, les propositions suivantes : « La créosote (1) *paraît* devoir être préférée à l'acide phénique — (dans le traitement de la fièvre typhoïde) qui ne *semble* pas avoir donné des résultats très-satifaisants, et n'est pas toujours facilement supporté. »

Je ne sais pas sur quelles observations l'auteur de la note se fonde pour dire que la créosote *paraît* devoir être préférée à l'acide phénique, et que celui-ci ne *semble* pas avoir donné des résultats satisfaisants et *n'est pas* toujours facilement supporté. Il n'y a pas bien longtemps, encore, que j'étais le seul médecin qui eut appliqué l'acide phénique au traitement de diverses maladies, et je ne crois pas me tromper en disant que je suis encore celui qui l'a appliqué le plus grand nombre de fois, et presque le seul qui l'ait appliqué en particulier au traitement de la fièvre typhoïde.

Je ne puis abuser de la bienveillance de l'Académie et relater ici tous les faits qui contredisent, d'une manière formelle, les propositions d'ailleurs pleines de restrictions de M. le Dr Morache; mais l'Académie estimera, je l'espère, que ma situation d'expérimentateur, en ce qui concerne l'acide phénique, me permet d'opposer au travail de M. le Dr Morache et à celui de M. le Dr Pecholier, dont il ne paraît être qu'un supplément, mais non un « complément », les propositions suivantes qui seront amplement développées dans ma seconde édition des « *Nouvelles applications de l'acide phénique* » dont je me ferai un devoir d'adresser un exemplaire à l'Académie :

1° L'acide phénique a donné, dans le traitement de la fièvre typhoïde, des résultats plus satisfaisants qu'aucune autre médication ;

2° L'acide phénique, administré d'après les règles que j'ai tracées, est *toujours* facilement et même très-facilement supporté ;

3° *Jamais* son administration rationnelle n'a causé d'inconvénients sérieux.

(1) L'auteur ne dit pas s'il a employé la créosote du commerce qui n'est que de l'acide phénique impur, ou la créosote extraite du goudron de bois.

Quant à ce que dit M. le Dr Morache du mode d'action de la créosote et de l'acide phénique, ce n'est que la dixième ou vingtième répétition de ce que j'ai longuement développé dans l'ouvrage que j'ai déjà cité et dans le traité sur la curation des maladies organiques de la langue; je n'y insisterai pas ici, le but de cette note étant surtout d'empêcher que la confiance des médecins dans les résultats que j'ai annoncés ne soit ébranlée par les publications de MM. les docteurs Morache et Pécholier, et cela au grand détriment des malades atteints de fièvre typhoïde ou de toute autre maladie à ferments.

— M. E. de Freycinet demande l'admission au concours des prix des arts insalubres de ses *Principes de l'assainissement des villes.*

— M. Dieulafait signale deux faits géologiques intéressants : 1° l'*infralias* et la zone à *avrisolo contorto* sont beaucoup plus développés qu'on ne le pensait dans le sud et le sud-est de la France; 2° cette série de dépôts est discordante avec le trias sur lequel elle repose.

— M. Bouilhet communique des lettres de M. Jacobi et de M. Klein, de Saint-Pétersbourg, annonçant que le procédé de nickelage, adopté à l'imprimerie impériale des papiers d'État, est le procédé indiqué autrefois par M. Becquerel et consistant dans l'emploi d'un sel double de nickel et d'ammoniaque. La seule modification admise est l'introduction d'un anode de nickel fondu pur. Non-seulement l'on n'a jamais été obligé de prendre aucune précaution spéciale pour éviter la présence d'alcali dans le bain, mais l'expérience a montré que l'on peut obtenir des dépôts réguliers dans des bains contenant des quantités considérables de sulfate de potasse et de soude. M. Bouilhet ajoute qu'il a entrepris de son côté avec M. Ehrmann, dans le laboratoire de MM. Christofle et Ce, des expériences de nickelage. Il y a cependant du vrai dans les assertions de MM. Adams et Gaiffe que cette communication tend à infirmer, et la preuve, c'est que MM. Becquerel n'ont pas encore produit de dépôts de nickel comparables à ceux que M. Adams a apportés d'Amérique.

— M. Houel prend parti pour M. d'Abbadie contre M. Wolff, de Zurich, et M. Villarceau. En résumé, dit-il, l'adoption de la division décimale du cercle entier ne donnerait qu'une satisfaction incomplète aux désirs des géomètres qui s'occupent de calculs de longue haleine, exigeant une grande précision. Elle bouleverserait les habitudes acquises bien plus que ne le ferait la division directe du quadrant. Elle forcerait à recommencer tout le calcul des fonctions circulaires, laissant inutile le gigantesque monument élevé à la science du calcul; et par ces difficultés ajournerait indéfiniment la réalisation d'une réforme qui peut s'opérer immédiatement et dans de bien meilleures conditions.

— M. J.-N. Lockyer demande aux observations américaines de la dernière éclipse totale la réponse aux cinq questions suivantes : 1° Est-il possible d'établir une distinction entre la chromosphère et la couronne ? Oui. 2° Quelle est la structure de la base de la chromosphère ? La base de la cromosphère semble parfaitement continue ; dans quelques grandes proéminences seulement, il y a de fortes dentations apparentes sur le contour de la lune. 3° Quel effet d'oblitération du spectre de la chromosphère produit l'action de l'illumination de notre atmosphère ? Un effet considérable : huit raies s'éteignirent instantanément. 4° Existe-t-il au-dessus des proéminences de l'hydrogène plus froid. Le témoignage des observations est négatif. 5° Le spectroscope indique-t-il la nature de la couronne ? Les observations ne contredisent pas l'opinion que la couronne est, en partie du moins, un phénomène atmosphérique.

— M. R. Hoppe communique un corollaire important au théorème de Crofton relatif aux intégrales prises sur un contour convexe de forme quelconque.

— M. Félix Lucas étudie de nouvelles propriétés de la fonction potentielle. Nous publierons cette note très-nouvelle et très-importante dans notre nouvelle livraison. Décidément M. Lucas a la main éminemment heureuse, l'esprit très-inventif, et il aura bientôt pris place au premier rang de nos géomètres.

— M. Martin de Brettes apprend à déterminer l'épaisseur du blindage en fer que peut traverser un projectile dont on connaît le poids, le calibre et la vitesse d'arrivée. En appelant : R le rayon du projectile en décimètres ; V sa vitesse d'arrivée ; E l'épaisseur en centimètres de la plaque de fer ; g l'accélération ; π le rapport de la circonférence au diamètre ; α un coefficient déterminé par l'expérience, et qui pour les projectiles en usage est 1 100, il obtient

$$E^2 + \alpha E = \frac{PV^2}{20 g \pi R^2}, \quad E^2 + 1100\, E = \frac{PV^2}{20 g \pi R^2}.$$

Cette formule donne des résultats très-peu différents de ceux de l'expérience. Elle permet de résoudre les deux questions importantes : 1° déterminer la vitesse d'arrivée d'un projectile donné, pour qu'il traverse une plaque de blindage d'une épaisseur donnée ; 2° déterminer un projectile capable de percer une plaque de blindage d'épaisseur donnée, lorsque la vitesse d'arrivée est connue.

— M. L. Henry communique une méthode générale de préparation des combinaisons organiques chlorobromées. Cette méthode repose sur ces deux faits : 1° la facilité avec laquelle les composés non saturés se

combinent en général avec le chlorure d'iode, ICl; 2° la facilité avec laquelle le brome expulse l'iode de ses combinaisons avec les radicaux positifs en général, les métaux et les radicaux alcooliques.

— M. Schutzenberger adresse une note sur les composés phosphoplatiniques.

— M. C. Montagne montre l'existence de restes organisés dans des roches considérées comme ayant une origine ignée.

— M. D. Clos transmet des observations sur la gémination des verticilles des axes floraux chez les Alismacées.

— M. Neyreuf signale une particularité de condensation électrique. Un condensateur étant chargé, on réunit pendant quelque temps les deux plateaux par l'excitateur. Il semblerait, d'après les idées généralement reçues, que l'on ne doit plus trouver d'électricité sur l'appareil; cependant si l'on éloigne l'une des branches de l'excitateur, et qu'on rapporte vivement de cette branche la lame conductrice primitivement en contact avec elle, on obtient une étincelle assez forte; si l'on rapproche la lame conductrice de la lame isolante, et qu'on rapproche ensuite l'excitateur, il jaillira une petite étincelle, et ainsi de suite un grand nombre de fois.

La section de médecine et de chirurgie présente la liste suivante de candidats à la place de correspondant, vacante par suite du décès de M. Lawrence : *en première ligne*, M. Lebert, à Breslau; *en seconde ligne, ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. Bowman, à Londres, Donders, à Utrecht. *En troisième ligne, par ordre alphabétique*, MM. Bennet, à Edimbourg, Hannover, à Copenhague, Kölliker, à Wurzbourg, Paget, à Londres. M. Lebert est élu au premier tour par 30 voix contre 1 à M. Bowman, 1 à M. Kölliker.

La section d'anatomie et de zoologie présente la liste suivante de candidats à la place vacante dans la section d'anatomie et de zoologie par suite du décès de M. Carus. *En première ligne*, M. Brandt à Saint-Pétersbourg; *en seconde ligne et par ordre alphabétique*, MM. Bischoff, à Munich, Darwin, à Down-Beckenham, Huxley, à Londres, Hyrtl, à Vienne, Leukart, à Leipzig, Loven, à Stockolm, Steenstrup, à Copenhague, Vogt, à Genève. M. Brandt a été élu par 22 voix contre 16 données à M. Darwin.

— M. Rayet et M. Eichens nous écrivent tous deux pour nous faire remarquer que le spectroscope dont nous avons parlé dans la dernière livraison, page 199, a été construit par M. Eichens. M. Duboscq a seulement fourni les trois prismes en flint-dense. — F. M.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

—

Souscription Niepce de Saint-Victor. — Je recommande de nouveau cette souscription à la générosité éclairée de mes lecteurs. Il est trop certain que mon noble ami qui a partagé avec son oncle la gloire de la découverte et des développements de la photographie, n'a laissé que des dettes, et cela, parce que, d'une part, un glorieux entraînement vers les recherches scientifiques avait comme brisé sa carrière, parce que, d'autre part, le sentiment élevé qu'il avait de l'honneur militaire, lui avait imposé un désintéressement invincible. La photographie qui se rattache bien plus au nom de Niepce qu'au nom de Daguerre, car Daguerre reçut tout du grand Niepce, excepté la photographie sur plaque argentée, qui n'est plus aujourd'hui qu'un souvenir, a été la source d'une richesse non-seulement nationale, mais universelle. Elle a mis en jeu de nombreux millions. N'est-il pas juste qu'une petite part au moins de ce trésor revienne aux enfants de celui qui a tout sacrifié aux progrès de cet art merveilleux. L'inventeur de la photographie au collodion, qui n'est qu'une sœur cadette de la photographie sur albumine, mourut aussi pauvre, une souscription anglaise et française sauva sa veuve et ses enfants d'une misère inévitable. J'implore la même bienveillance pour la veuve et les enfants de Niepce de Saint-Victor.

Tout récemment un naturaliste célèbre, M. Sars, mourait en Norwége, dans un pays où la richesse est rare, où l'on ne sait pas cependant ce que c'est que l'indigence. Il laissait une nombreuse famille, mais déjà ses deux fils aînés, qui l'avaient aidé dans ses recherches, étaient entrés dans l'enseignement, et l'Etat avait presque adopté les plus jeunes. Une souscription due à l'heureuse initiative d'un de nos confrères de la presse scientifique s'est ouverte, et elle a fait madame veuve Sars riche, à la grande surprise et à la grande joie de ses concitoyens : c'est ce que me disait il y a peu de jours M. Brooke, mathématicien célèbre et ministre de la marine à Christiania. Je ne demande pas cette richesse relative pour madame Niepce de Saint-Victor, je demande qu'elle puisse subvenir aux embarras cruels des premiers mois de son veuvage, et achever l'éducation des deux fils de l'homme éminemment honorable que nous pleurons avec elle.

3e *Liste.*

MM.	Delaurier, à Paris	10 fr.
	Haton de la Goupillière, à Paris. . . .	10
	Hulot, de la Monnaie, à Paris	150
	Candido, à Lecce (Italie).	10
		180 fr.
	Report. . . .	229 fr.
		409 fr.

Inauguration du monument élevé à la mémoire de Kepler. — Le 24 juin dernier, a eu lieu à Weildiestadt l'inauguration du monument élevé à la mémoire de Kepler. Weildiestadt, qui a vu naître le célèbre astronome, est une petite ville dépendant du Wurtemberg et qui ne compte guère que 2 000 habitants; elle est située dans une des parties les plus riches de la Souabe.

A l'entrée de la ville était dressé un arc de triomphe. Des branches de sapin, des fleurs, des guirlandes en faisaient tous les frais. Des drapeaux flottaient au sommet, et au-dessous on lisait ces mots : « La ville joyeuse se pare pour la fête de son fils dont c'est le jour de gloire. Salut et poignées de main à ses hôtes les bienvenus ! » Les rues étaient ornées de la même manière, avec des drapeaux et des guirlandes de verdure. Pas une maison qui ne se fût parée de son mieux. A chaque porte se dressaient des sapins enlevés à la Forêt-Noire. A chaque fenêtre flottait une bannière. Les murs disparaissaient sous les couronnes et les inscriptions, toutes en vers et à la louange de Kepler. « Petite est la ville, disait l'une, mais grand est son enfant ! » Dans un coin de la place, au pied de la vieille tour, s'élève une humble maison blanche, à toit pointu, et qui attire tous les regards. Au-dessus de la porte étroite et basse, à côté du n° 362, on lit les deux mots : « Keplerhaus. » A droite est une autre inscription surmontée d'une couronne de lauriers et conçue en ces termes : « De cette modeste demeure est sorti autrefois le grand Kepler, le père de la libre science, celui qui, par la puissance de son génie, a pénétré la sublime majesté et les secrets du Créateur. Voilà pourquoi dans les âges futurs ce lieu si petit sera toujours célèbre. »

Tout le monde ayant pris sa place, la société de chant de Stuttgart entonna le chœur de fête (fest-chor). La musique était de Speidel et les couplets d'un poëte wurtembergeois, M. Fischer, qui est chargé de la partie poétique dans toutes les fêtes officielles.

Le « fest-chor » terminé, M. Brüde, professeur au collége royal de Weildiestadt, monta en chaire et fit un discours éloquent.

A M. Brüde succéda le conseiller supérieur des études, docteur Frisch, chargé de prononcer le discours principal, le « festrede ». Le conseiller Frisch, qui vient de terminer la publication (commencée en 1854) des œuvres complètes de Kepler, avait toute l'autorité voulue pour parler de ce grand homme. Il a pris pour texte ces vers du poëte : « Les lieux où a habité un homme de bien sont sacrés. Un siècle après sa mort, ses paroles et ses actions retentissent encore aux oreilles de la postérité. » Ce discours a été très-savant et très-intéressant. Il serait difficile à analyser. En voici pourtant quelques passages qui m'ont frappé.

« Le génie de Kepler ne fut guère apprécié de son vivant. Après la publication des ouvrages qui contiennent ses plus grandes découvertes, il écrivit à une personne qui lui annonçait la mort d'un ami : « J'ai perdu mon seul lecteur. » Ailleurs il écrit ces paroles prophétiques : « Que mes ouvrages soient lus ou non de mon vivant, cela m'est égal. Dans cent ans ils trouveront certainement leur lecteur. »

« Le besoin obligea Kepler de s'adonner à l'astrologie, qui lui rapportait beaucoup plus que la vraie science. Il écrit dans une de ses lettres : « Grand Dieu ! où en serait la sage astronomie si elle n'eût pas eu pour fille une folle comme l'astrologie ! Le salaire des savants est si maigre, que la mère serait morte de faim si la fille n'était venue à son aide ! »

« La volumineuse correspondance que Kepler a laissée offre le plus grand intérêt. C'est là qu'on peut étudier l'homme. Ses ouvrages font connaître le savant, sa correspondance fait admirer ses qualités de père, d'époux, de fils, et le noble caractère qu'il montra dans les circonstances difficiles de sa vie. On aime et on estime l'homme qui s'est dévoué pour sa mère, le savant modeste et sans prétention avec les grands comme avec ses égaux, qui sut rester ferme dans ses convictions et s'attirer le respect pour sa personne et son génie. »

A la fin de ce discours, le voile qui recouvrait le monument est tombé, au bruit des cloches et des applaudissements de toute l'assemblée.

Sur un piédestal élevé et d'une forme élégante est placée la statue en bronze du célèbre astronome. Sa hauteur est de 10 pieds. Il est représenté assis. Dans la main gauche, appuyée sur un globe céleste, il tient un parchemin sur lequel on aperçoit le dessin d'une ellipse. Dans la droite est un compas ouvert. Il a le regard tourné vers le ciel. Les quatre niches du piédestal sont ornées de statues de 5 pieds de haut représentant Michel Mastlin, le professeur de Tubingen qui enseigna à Kepler les mathématiques, Nicolas Copernic, Tycho-Brahé, et enfin Jobst Byrg, le mécanicien qui l'aida dans la construction de ses instruments d'optique et d'astronomie.

Au centre du piédestal est écrit ce seul nom : « Kepler. » De chaque côté sont des bas-reliefs représentant différentes circonstances de la vie du grand astronome. Sur le devant on lit : *Physica cœlestis*. Au-dessous est un bas-relief montrant Uranie mesurant l'espace. Sur le côté droit est inscrit le mot : *Mathematica*, et plus bas on voit Kepler, âgé de dix-sept ans, entrant à Tubingen dans la salle du professeur Mastlin. Celui-ci tient le jeune élève par la main et lui explique le système de Copernic, dont on voit le plan dessiné sur un tableau. Des

écoliers forment un groupe autour du maître. Deux autres bas-reliefs représentent, l'un une discussion entre Tycho-Brahé et Kepler sur le système du monde, en présence de l'empereur Rodolphe et de Wallenstein, pendant que, au fond, des ouvriers impriment des tables astronomiques dites *Tabulæ Rudolphinæ;* l'autre, Kepler et Byrg, dans leur atelier de Prague, se servant, pour observer les astres, du télescope qu'ils viennent d'achever. Au-dessus de ces bas-reliefs sont gravés les mots : *Astronomia* et *Optica*.

Ce monument est l'œuvre du sculpteur Kreling, directeur de l'école des beaux-arts de Nuremberg. Les statues et les bas-reliefs, qui sont en bronze, ont été coulés et ciselés dans les ateliers de MM. Lenz et Hérold, de la même ville. Le piédestal en grès rouge, extrait d'une carrière voisine de Weildiestadt, a été construit par l'architecte Egle, de Stuttgart. (Extrait du *Journal officiel.*)

Exposition internationale d'agriculture en 1871. — Il résulte d'une communication faite au conseil d'administration de la Société des agriculteurs de France, que, le 29 juin, le capital de garantie pour l'exposition internationale d'instruments et le concours national d'animaux reproducteurs organisés pour 1871, s'élevait à la somme de 292 000 fr. Comme on demande 300 000 fr. et que la souscription reste toujours ouverte, il n'y a aucun doute à garder sur la réussite de la grande solennité de l'an prochain. Elle sera due complétement à l'initiative privée, car le ministre de l'agriculture a répondu à la demande du président de la Société qu'il regrettait de ne pouvoir accorder aucun subside. Mais comme le conseil a souscrit 50 000 francs, et que, incontestablement, le fonds de garantie dépassera 300 000 fr., l'agriculture saura se passer du gouvernement.

Canal de Suez et M. de Lesseps. — Au banquet donné par le duc de Sutherland, en l'honneur de M. de Lesseps, M. Gladstone, en proposant la santé de l'hôte distingué de Sa Grâce, a dit que le nom du grand ingénieur occuperait le premier rang parmi les illustrations des temps modernes. Toutes brillantes que soient les œuvres accomplies avant le percement de l'isthme de Suez, elles ne portent point le cachet grandiose d'une entreprise qui réunit deux mers pour ouvrir au commerce une voie facile et courte. Percer les montagnes ou les aplanir, c'est une œuvre d'art; rapprocher l'Asie de l'Europe, c'est un prodige. Qui pourrait pressentir tous les avantages que procurera le canal de Suez? Les voies ferrées, la télégraphie électrique, l'application de la vapeur ont assurément fait beaucoup pour les relations de

peuple à peuple. M. de Lesseps a mis la dernière main à ce grand travail de perfectionnement et de civilisation. Le caractère personnel de la réunion n'est-il pas un témoignage rendu à l'importance de l'entreprise dont les difficultés reconnues ont été triomphalement vaincues par le noble ingénieur français ?

Hommes de science, hommes d'Etat, distingués par la naissance, tous et chacun comprennent la grandeur et les magnifiques résultats de la réunion des deux mers. Comme membre de la grande famille anglaise, M. Gladstone est heureux de rendre hommage au génie de M. de Lesseps.

M. de Lesseps a répondu en français.

« Mon but, en entreprenant le canal de Suez, a dit l'hôte distingué du duc de Sutherland, était de mériter les sympathies de tout homme d'intelligence et de cœur. Je suis heureux de l'assentiment d'une nation si grande par ses relations commerciales. Le jour de l'ouverture du canal, l'illustre ministre des affaires étrangères (lord Clarendon) dont nous pleurons la perte, m'écrivit pour me féliciter d'avoir, en dépit des difficultés qu'il fallait vaincre, élargi la voie au commerce, rapproché les nations et travaillé pour le bien de l'humanité. Les paroles si éloquentes que vient de faire entendre M. Gladstone ne sont-elles pas un appel à la paix? Quoi qu'il arrive, l'Angleterre et la France resteront unies. Je propose la santé de Sa Grâce, qui représente si dignement les besoins et les vœux du peuple britannique. » (*Globe.*)

L'héliochromie, procédé de M. Ducos du Hauron. — Les détails qui suivent, extraits d'une lettre du 7 juillet, intéresseront les amateurs de photographie.

« Mes études héliochromiques m'ont entraîné, dans ces derniers temps surtout, à des expériences si multiples et si absorbantes, que des saisons entières passent pour moi comme un jour. J'ai dû, à mon très-grand regret, différer l'envoi des *héliochromies* que je vous avais promises. Seul et absolument privé de collabrateur, il m'a été impossible de faire marcher de front et la productiou d'un album et les recherches très-importantes que j'avais à faire encore pour perfectionner la mise en pratique du procédé. Ce que je puis vous assurer, c'est que, malgré tous les retards qu'il me faut subir, l'héliochromie, telle que je l'ai conçue, est un art bien réel et dont l'industrie peut tirer bon parti dès à présent. Quelques héliochromies, que je vous destine, existent *en puissance* dans mes cartons, c'est-à-dire que j'en ai obtenu les trois clichés, les trois négatifs, opération capitale, et qui soulevait des difficultés pratiques bien autrement sérieuses que la production

des images positives, ou héliochromies proprement dites. Quand j'aurai complété, ce qui ne tardera pas, une certaine collection de *négatifs* d'après nature, collection nécessairement limitée par l'insuffisance des moyens matériels dont je dispose personnellement, je passerai à un autre ordre d'exercice, c'est-à-dire à l'obtention des monochromes de ces mêmes sujets; j'en exécuterai à la fois un certain nombre; tel est mon plan pour la seconde moitié de l'été, et c'est alors, Monsieur l'Abbé, que j'acquitterai envers vous une dette qui me tient à cœur. »

Silex taillés. — M. Victor Chatel nous prie de poser à nos lecteurs la question suivante :

« Ne pourrait-on pas trouver quelques analogies de formes entre certains silex, autres que les haches, les pointes de flèches, les couteaux, les grattoirs, les percoirs, etc., *et certains hiéroglyphes ?* »

La lumière électrique et M. le capitaine de vaisseau G. Du Buisson. — A propos de la perte regrettable de M. le capitaine de vaisseau Georgette Du Buisson, il est un fait qui se rattache à sa mémoire et que le *Toulonnais* rappelle en raison de l'intérêt puissant qu'il présente pour la marine ; c'est qu'il a été le plus ardent et le plus intelligent propagateur de l'installation de la lumière électrique à bord des navires; c'est lui qui, le premier, en avait fait l'essai sur le yacht impérial le *Jérôme-Napoléon*; c'est lui qui avait complété l'appareil Berlioz, en donnant l'idée de la lunette de mer qui porte son nom, et qui, placée sur le pont du navire, permet de diriger la lumière à volonté sur tous les points de l'horizon qu'on veut éclairer.

C'est après les premières expériences, si habilement dirigées par cet officier supérieur et si admirablement réussies, que l'on se décida à installer cette lumière à bord de la frégate cuirassée l'*Héroïne*, puis sur les paquebots de la compagnie générale transatlantique.

Le commandant Du Buisson, partisan fanatique du progrès et de tout ce qui pouvait perfectionner l'art de la navigation, faisait le plus grand cas de la lumière électrique, qu'il considérait comme un des plus grands services rendus à la marine; aussi n'hésitait-il pas à déclarer qu'elle était indispensable à la sûreté de la navigation, et il était heureux de voir que son opinion se trouvait confirmée par l'approbation des amiraux qui s'étaient succédé dans le commandement des escadres, surtout par deux officiers généraux du plus grand mérite, M. le vice-amiral Jurien de la Gravière et M. le contre-amiral Dieudonné, l'un et l'autre partisans convaincus de ce système d'éclairage.

Aujourd'hui, qu'on peut regarder l'adoption de la lumière électrique

comme admise en principe à bord des bâtiments de l'Etat et dans les grandes compagnies maritimes, on doit rendre cette justice à M. le commandant Georgette Du Buisson, c'est que c'est à lui en grande partie, et surtout à ses persévérants efforts, que sera dû le succès de cette remarquable innovation.

Au moment où cette belle découverte va prendre un développement qui doit être illimité, nous tenions à rendre cet hommage à celui qui a le plus contribué à sa propagation.

La lumière électrique, retardée en France par une simple question de budget, ne tardera pas à devenir réglementaire dans la marine de guerre et à bord de tous les paquebots à vapeur. Et comment pourrait-il en être autrement en présence du succès de cette précieuse invention qui a été déjà adoptée en Angleterre, en Autriche et principalement en Russie, où elle est appliquée sur toute la ligne des phares stratégiques de la mer Baltique et du golfe de Finlande? (M. OLIVIER, dans le *Moniteur universel.*)

Vœux émis par la Commission de réorganisation des Facultés de l'Etat. — 1° Que les professeurs des diverses Facultés dans les établissements de l'Etat soient reconnus inamovibles dans leurs chaires, selon les règles de discipline et de juridiction établies dans l'Université ; 2° que, pour leur régime intérieur, spécialement pour le choix de leur doyen, pour la présentation aux chaires vacantes dans leur sein, pour l'emploi des agrégés, pour l'autorisation des cours qui pourront être donnés dans les locaux affectés à leur service, pour les diverses relations et les divers modes d'enseignement qui peuvent s'établir entre les professeurs et les élèves, les Facultés instituées par l'Etat soient investies d'une large part d'autonomie et de liberté ; 3° qu'il soit pourvu, dans le budget de l'Etat, aux moyens personnels et matériels d'étude et de progrès dont le besoin se fait si vivement sentir dans l'enseignement supérieur, tels que l'augmentation du nombre des chaires et des professeurs titulaires ou agrégés, la formation et l'entretien des bibliothèques, des laboratoires et des divers instruments de travail intellectuel ; 4° que, dans quelques-unes des principales villes de l'Etat et avec leur concours, il soit organisé un enseignement supérieur complet, c'est-à-dire réunissant toutes les Facultés avec leurs dépendances nécessaires, de telle sorte que, sans détruire l'unité de la grande Université nationale, ces établissements deviennent, chacun pour son compte, de puissants foyers d'étude, de science et de pr ogrès intellectuel ; 5° nul professeur n'aura le monopole de son enseignement ; 6° tout professeur, tout agrégé aura le droit

d'ouvrir des cours, soit en concurrence avec le professeur titulaire, soit sur une branche de l'enseignement qui ne figure pas au programme officiel; 7° pour chacun de ces cours, il sera payé une rétribution par l'étudiant, rétribution qui profitera directement au professeur.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

—

La Santé publique à Paris, du 26 juin au 2 juillet. — La mortalité générale a augmenté cette semaine. De 1 149 décès, elle s'est élevée à 1 220. Elle n'est, à Londres, pour la semaine dernière, que de 1 282, ce qui donne, eu égard à la population des deux capitales, un chiffre beaucoup plus élevé pour Paris.

Voici les causes des décès pour les principales maladies régnantes, du 26 juin au 2 juillet : Variole, 210; scarlatine, 16; rougeole, 16; fièvre typhoïde, 20; érysypèle, 6; bronchite, 31; pneumonie, 53; diarrhée, 33; dyssenterie, 3; choléra, 5; angine couenneuse, 4; croup, 8; affections puerpérales, 2.

Le chiffre des décès par *variole* a diminué, il tombe de 238 à 210; celui de la *pneumonie* baisse chaque semaine d'une façon sensible. Au contraire, les cas de mort par *diarrhée* augmentent un peu tous les huit jours. Berlin, pour cette maladie, donnait la semaine dernière 93 décès, chiffre supérieur à celui de la variole à Paris, si l'on considère que la population de la capitale de la Prusse est de 700,000 âmes.

Il circule comme toujours, en temps d'épidémie, les bruits les plus erronés, les plus absurdes et les plus propres, quand ils sont surtout accueillis par les journaux, à répandre la frayeur dans la population. C'est ainsi que l'autre jour on attribuait le développement de l'épidémie dans les quartiers de Montmartre et des Batignolles aux odeurs que répand à certains jours le cimetière Montmartre; on trouve même cela imprimé de la façon la plus leste du monde. Je crois les plaintes des habitants de ces quartiers raisonnables et fondées, et il faudra bientôt, bon gré mal gré, leur donner satisfaction, et l'administration y est toute disposée; mais il faut qu'on le sache, et l'expérience et la science l'ont démontré, ces odeurs, si détestables qu'elles soient, n'ont aucune influence sur le développement de la variole pas plus que sur celui du choléra.

La direction de l'Assistance publique n'a pas non plus échappé aux

critiques. On a dit que les lits manquaient dans les hôpitaux pour les varioleux. Or, on peut facilement se convaincre qu'il n'en est rien et qu'il y a, à l'heure qu'il est, dans nos établissements hospitaliers, un grand nombre de lits vacants à la disposition des malades atteints par l'épidémie, nombre qu'on pourrait au besoin augmenter encore. Je ne répéterai pas l'éloge de l'administration de l'Assistance publique que faisait devant moi, l'autre jour, un médecin anglais, qui venait de visiter nos hôpitaux, quoiqu'il ait chatouillé agréablement, je l'avoue, mon orgueil national, mais je dirai qu'il suffit d'avoir, comme nous l'avons fait, parcouru ces établissements pour voir avec quelle sollicitude et quelle intelligence M. Husson a pourvu à tous les besoins du service en ce moment.

Manifeste de l'Académie de médecine au sujet des revaccinations. — M. le ministre de l'intérieur a adressé la lettre suivante à M. le président de l'Académie impériale de médecine :

« La persistance de l'épidémie de variole ne permet pas à l'administration de cesser d'agir par tous les moyens dont elle dispose, à la fois pour secourir les malades à qui elle doit l'assistance, et pour parvenir, autant que cela est possible, à arrêter les progrès du mal.

« J'ai été informé que l'un des moyens que l'Académie recommande comme le plus efficace, les revaccinations, accepté d'abord avec un grand empressement par la population, est depuis quelques semaines moins suivi et presque abandonné. Dans ces conditions, je vous prie de vouloir bien saisir d'urgence l'Académie de la question, et lui demander si elle ne croirait pas utile de réveiller la vigilance des autorités locales et la sollicitude des familles, et de rédiger un avis destiné à faire mieux comprendre l'utilité des revaccinations. Je serai, ainsi armé de l'autorité du corps médical, mieux en mesure de faire face aux exigences de la situation, de stimuler le zèle de tous et de réaliser autant qu'il sera en moi les vues de protection et d'assistance, qui sont la constante préoccupation du gouvernement de l'Empereur.

« Je vous serai reconnaissant de me faire parvenir l'avis de l'Académie dans le plus bref délai. « *Signé :* CHEVANDIER DE VALDROME. »

Pour répondre au désir du ministre, l'Académie a sur-le-champ rédigé la note suivante :

« L'Académie impériale de médecine croit utile de rendre publiques les déclarations suivantes, qu'elle recommande à l'attention du gouvernement et des populations :

La vaccine est le préservatif de la variole.

Toutefois, après un certain temps, la revaccination est indispensable pour assurer l'immunité complète contre la contagion.

La revaccination est absolument exempte de danger. L'Académie repousse formellement tout ce qui a été dit et imprimé de contraire.

La revaccination peut être utile à tous les âges.

Elle peut être pratiquée sans inconvénient pendant la durée d'une épidémie. Bien plus, il est de fait que, dans les petites localités, dans l'intérieur des familles, dans les pensionnats ou dans certaines agglomérations d'individus, elle a suffi pour arrêter sur place une épidémie commençante.

L'épidémie actuelle de variole qui règne à Paris et sur quelques autres points du territoire a fourni les preuves les plus convaincantes de la puissance préservatrice des revaccinations.

Dans divers corps de l'armée et notamment dans la garde de Paris, dans plusieurs établissements publics ou privés, et en particulier dans quelques-unes des écoles municipales, la variole s'est éteinte sous l'influence des revaccinations. Enfin, les dernières statistiques, notamment celle qui a été recueillie dans les hôpitaux civils de Paris, prouvent de la manière la plus formelle que les personnes récemment revaccinées, atteintes en très-petit nombre, l'ont été très-légèrement et ne figurent pas dans les chiffres de la mortalité.

Il importe donc au plus haut degré, dans un intérêt à la fois individuel et public, de continuer et d'étendre par tous les moyens possibles la pratique des revaccinations.

Outre les mesures déjà prescrites et mises à exécution dans les mairies, dans les bureaux de bienfaisance, dans les hôpitaux et à l'Académie, il serait bon que, d'accord avec les patrons, les entrepreneurs, les maîtres de garnis, etc., des médecins délégués à cet effet fussent autorisés à se rendre dans les ateliers, dans les chambrées, etc., et à opérer sur place les vaccinations nécessaires. »

Bibliographie. — *Dictionnaire vétérinaire à l'usage des cultivateurs et des gens du monde*, par M. L. Félizet, vétérinaire, avec une introduction de M. J.-A. Barral; 1 beau vol. in-18. Paris, 1870, J. Rothschild, éditeur rue Saint-André-des-Arts, 43. — Le nom de M. Félizet est bien connu de tous ceux qui s'occupent d'art vétérinaire, et l'on sait combien lui sont familières toutes les questions qui s'y rattachent. Ajoutez qu'il possède l'art si difficile de vulgariser les notions les plus utiles relatives à l'élevage, à l'entretien et au traitement des maladies des animaux domestiques. « L'ignorance des règles de l'hygiène, dit l'auteur, leur manque général d'application et la confiance

encore si commune dans l'effronterie de l'empirisme, coûtent plus cher aux propriétaires et leur tuent plus d'animaux que toutes les maladies sporadiques et épizootiques réunies. Parmi les trois ou quatre mille bêtes pour lesquelles chaque vétérinaire est appelé annuellement, chez les deux tiers au moins, le manque de savoir du maître et son incurie ont occasionné le mal; de son côté, très-souvent aussi, l'aveugle témérité d'un grossier maréchal, d'un vacher ou d'un berger est venue aggraver encore, sinon rendre les cas divers plus ou moins incurables ou même annihiler toutes chances possibles de guérison, quand arrive l'homme de l'art. »

Le but de l'auteur en écrivant ce petit dictionnaire a été de guider les cultivateurs dans les premiers soins qu'ils doivent donner à leurs bestiaux, en attendant l'arrivée du vétérinaire.

Nous avons lu la plus grande partie du livre de M. Félizet, et nous pouvons affirmer qu'il a parfaitement atteint le but qu'il s'était proposé, aussi nous espérons que son livre dont le prix est très-modique (2 francs 50 c.) sera bientôt entre les mains de tous ceux qui s'occupent à un titre quelconque de l'élevage des bestiaux.

—

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Les nouveaux terrains houillers. — Nous n'avons assurément pas l'intention de signaler toutes les découvertes de houille; ce serait un travail non moins inutile que fastidieux; mais nous croyons devoir mentionner les gisements que les recherches des géologues signalent sur des points où cette révélation peut exercer une influence remarquable sur les relations entre les peuples, la diffusion des bienfaits de la civilisation, l'industrie et le commerce. C'est par ce motif que nous avons cité dans le numéro des *Mondes* du 5 mai dernier, et dans celui du 23 juin, plusieurs découvertes de ce genre qui, en favorisant la navigation ou le trafic des chemins de fer, peuvent permettre aux communications de s'étendre graduellement sur toute notre planète.

Aujourd'hui nous allons encore en faire connaître quelques-unes qui prouvent que des dépôts de houille sont échelonnés heureusement et en grand nombre sur la surface du globe et n'attendent que le mineur et le consommateur pour conduire partout les steamers et les locomotives.

Terrain houiller à Nottingham. — Ce terrain, situé dans

un comté déjà riche en charbon, n'aurait pas attiré notre attention, si la découverte, en contredisant les indications des cartes spéciales, ne paraissait pas indiquer que les formations géologiques sont souvent beaucoup plus tourmentées qu'on ne le pense, et si elle ne prouvait pas que l'écorce terrestre présente de très-nombreuses anomalies qui laissent l'espoir de trouver des richesses minérales dans des contrées dont l'état incomplet des investigations actuelles semble accuser la pauvreté.

La principale veine de houille de ce gisement a été atteinte sur la terre de Clifton, dont le dernier propriétaire est mort convaincu que, malgré les négations des géologues et des cartes, il ne serait pas impossible de rencontrer sous le sol de son domaine quelques riches veines minérales. M. J. Brown, ingénieur renommé, ayant donné son assentiment à cette opinion, des recherches sérieuses furent entreprises, à environ 1 kilom. 60 de Nottingham, et malgré la rencontre de quelques nappes d'eau, firent atteindre la couche inférieure de houille, le 25 mars dernier. Entre les veines traversées se trouve beaucoup de minerai de fer, principalement en nodules. Ces veines sont au nombre de 24, dont 9 au moins sont exploitables. La première veine a été trouvée à environ 55 mètres, et la profondeur totale du puits n'est que de 245 mètres. Cette mine, d'après les premières données acquises, paraît être fort étendue, fort riche et fort importante.

Mines de houille à Laboan. — Cette petite île, située au nord-ouest de Bornéo, et dont l'étendue n'est guère que de 172 kilomètres carrés, contient de riches houillères, dont les hommes compétents estiment le produit probable total à 400 millions de tonnes. Il y a vingt ans, cette richesse était presque annihilée par des obstacles de divers genres, mais aujourd'hui l'extension de la navigation, en stimulant la demande du charbon, a fait surmonter toutes les difficultés. Des mineurs européens ont instruit les naturels, et tous obtiennent des salaires avantageux. L'exploitation se fait par les procédés les plus perfectionnés, et le charbon se trouve à 73 mètres environ.

L'amirauté anglaise alimente à Laboan ses magasins de Singapoore et de Hong-Kong ; les navires anglais de la station de la Chine viennent s'y approvisionner, ainsi que les steamers de Manille, l'administration française de Saïgon, et les paquebots-poste des Pays-Bas. L'ouverture du canal de Suez a donné un élan nouveau à la demande ; et maintenant Laboan constitue une station navale de la plus grande importance.

Houille ; cuivre ; chemin de fer, aux Monts-Hima-

laya. — On vient aussi de trouver à Darjeeling, au pied des monts Himalaya, une mine de houille, dont la découverte a paru si importante au vice-roi des Indes, qu'il a ordonné de dresser les plans nécessaires pour l'établissement d'un embranchement de chemin de fer destiné à relier avec Calcutta ce point où l'on connaissait déjà l'existence de mines de cuivre et de fer de bonne qualité. Ainsi les railways dont le réseau tend à se développer rapidement sur toute l'Inde, vont parvenir, de ce côté, aux confins de l'empire chinois, d'où, nous l'espérons, ils ne tarderont pas à pénétrer dans la partie centrale de l'Asie, encore si peu connue et si peu civilisée.

Houille en Chine. — Il paraît que les importantes richesses minérales du céleste empire commencent à devenir l'objet de l'attention, et l'on annonce que Tring Footoe a obtenu la permission de mettre en exploitation, près de Nankin et de Kinthaing, des houillères dont le charbon est d'une espèce supérieure. On en a aussi trouvé de bonne qualité à San-ti.

Recherches de houille près de West-Bromwich. — Il vient de se former une compagnie pour la recherche de la houille, sous les roches permiennes à Sandwell, près de West-Bromwich, sur une propriété de 688 hectares appartenant au comte de Dartmouth. Si cette tentative, dont les frais sont évalués à 500 000 fr., est couronnée de succès, le Staffordshire, dont les ressources combustibles diminuent sensiblement, les verra s'étendre presque indéfiniment.

Température des mines de houille. — L'abondance et le nombre de ces mines, dit l'*Engineer*, paraissent immenses, et l'on pourrait les regarder comme inépuisables, si, comme le croient plusieurs géologues, elles existaient en très-grande abondance sous les formations de grès rouge, mais leur température mettrait sans doute de grands obstacles à leur exploitation dans beaucoup de circonstances. Il résulte, en effet, des observations consignées par M. Hull, dans un mémoire lu à la Société royale de Londres (en février 1870), que, dans la houillère de Rose Bridge, près de de Wigan, houillère que l'on considère comme la mine la plus profonde de la Grande-Bretagne, la température du charbon, à 739 mètres au-dessous du sol, atteint 34°C. Il est visible qu'à ce niveau et surtout au-dessous, les frais et les dangers de l'exploitation croîtraient rapidement à mesure que l'on pénétrerait davantage dans les entrailles de la terre. D'ailleurs, selon les observations de l'auteur, la chaleur augmente sur ce point de 1°,C. pour 29^m,70.

Nous pensons néanmoins qu'un bon système de ventilation pourra permettre aux mineurs futurs de lutter jusqu'à un certain point contre cette difficulté et nous prions nos lecteurs de consulter l'analyse que nous avons donnée, l'année dernière, d'un mémoire de M. A. Husson, sur ce sujet. (Voir *les Mondes* du 2 septembre 1869, page 37.) Malheureusement, l'obstacle apporté par la température n'est pas le seul, et les autres paraissent encore plus difficiles à surmonter.

Le nouveau paquebot-poste, l'Abyssinie. — Ce paquebot, construit par la compagnie Cunard, pour le service postal entre l'Angleterre et l'Amérique du nord, jauge 3000 tonneaux et constitue un des plus beaux spécimens de l'architecture navale. Il est à quatre ponts, et avec sa pesante mâture en fer et sa poulaine droite, il ressemble plus à un vaisseau de guerre qu'à un bâtiment destiné à un grand service de communications. Il a filé, aux épreuves, 15 nœuds à l'heure (667 kilomètres en 24 heures).

Ce bâtiment, avec trois autres semblables qui vont être construits, sera employé pour desservir sur l'Atlantique une ligne postale entre l'Angleterre et ses possessions australiennes, par l'océan, le nouveau chemin de fer *Central pacific*, San-Francisco, les îles Sandwich, la Nouvelle-Zélande, les îles Auckland et Sydney, où la malle parviendra, espère-t-on, en quarante-huit jours, où deux jours seulement plus tard, que par la voie de la Méditerranée.

Forêt ancienne, submergée à Hauteville-sur-Mer. —M. Quénault a découvert dernièrement, près de Hauteville-sur-Mer, les restes d'une forêt submergée, au-dessus de laquelle on mesure 12 mètres d'eau, pendant les marées d'équinoxe. Les chênes ont seuls conservé leur dureté, et les autres bois sont maintenant tout à fait mous, quoiqu'ils possèdent encore leur couleur et leur écorce. M. Quénault rapporte cette immersion au VIIIe siècle environ.

Expériences sur la transmission du son. — Pendant le creusement d'un remarquable tunnel sous-lacustre, à Chicago (Etats-Unis), on a fréquemment exécuté des expériences sur la transmission du son. C'est seulement à 91 mètres du premier puits que l'on a eu cette idée. Précisément au-dessus du tunnel, se trouve le brise-lames qui ferme le bassin intérieur. Le revêtement de ce brise-lames se compose de colonnes demi-rondes reliées par un parement plat de $0^{m},30$ à $0^{m},60$ d'entre-deux. On entendait parfaitement, de dedans le tunnel, les vagues battre cet ouvrage, quoique le son dût traverser environ 18 mètres de terre. On eut l'occasion de faire une autre obser-

vation, lorsque le tunnel eût atteint 800 mètres ou un peu plus, et que des steamers ou des remorqueurs à aubes vinrent à passer dessus. On entendait les bruits des navires aussi distinctement à travers 9 mètres ou 12 mètres de terre, qu'à travers une même épaisseur d'eau. On pensa alors qu'il serait très-intéressant de déterminer la distance à laquelle le son pourrait être perçu à travers la terre. Les mineurs estimaient qu'il serait arrêté par 45 mètres ou 60 mètres de terre. On observa, cependant, lorsque la distance fut de 240 mètres, que les coups frappés, non sur la terre, mais sur des masses de pierre ou de métal qu'on y enfonçait, s'entendaient encore très-nettement. Mais on se demande, sans pouvoir répondre à la question, si le son a bien traversé les 240 mètres de terre, ou s'il n'a pas plutôt passé d'abord sur les 9 mètres de terres qui séparaient de l'eau le corps choqué, puis par les 240 mètres d'eau et enfin par les 9 autres mètres de terre, situés entre l'eau et l'oreille de l'auditeur. Nous recommandons aux chefs des deux ateliers du tunnel du Mont-Cenis de faire de nombreuses expériences sur la transmission du son à travers la roche qui les sépare, de manière à saisir exactement l'heure et la distance auxquelles ils s'entendront.

Découverte archéologique. — *Palais présumé de Priam.* — Cette découverte, annoncée par le *Pall-Mall Gazette*, aura, si elle se confirme, un grand retentissement dans le monde des amateurs des vieux souvenirs. Il ne s'agit de rien moins que des ruines du palais de Priam, qui auraient été retrouvées dans la Troade, par un explorateur allemand, dont on ne cite pas le nom. Quel qu'il soit, ce savant, en faisant exécuter des fouilles aux environs du village de Cyplex, a, dit-on, rencontré les restes d'un mur cyclopéen de 2^{m},40 d'épaisseur, dont la forme se rapporte exactement a la description donnée par Homère dans l'Iliade. Il se propose de publier un mémoire détaillé, aussitôt que ses recherches seront assez avancées.

Sur les quantités d'or existant à différentes époques. — Selon le *Mechanic's Magazine*, on estime comme il suit la valeur des quantités d'or qui existaient sur la terre à différentes époques : au commencement de l'ère chrétienne, 2 125 000 000 de francs ; au moment de la découverte de l'Amérique, 285 000 000 de francs ; en 1600, 525 000 000 fr. ; en 1700, 1 750 000 000 fr. ; en 1800, 5 625 000 000 francs, en 1843, 10 000 000 000 fr. ; en 1853, 15 000 000 000 fr. ; enfin, à l'époque actuelle, 30 000 000 000 fr. qui, fondus en une seule masse, pourraient être contenus dans un cube de 7^{m},925 de côté.

Le progrès au Japon. — Les ambassades que cet empire a envoyées en Europe depuis quelques années paraissent n'avoir pas été stériles, car on annonce qu'il s'y prépare plusieurs progrès importants. D'abord les désirs du gouvernement se dirigent avec ardeur vers l'imitation des marines européennes, et le journal anglais *The Army and Navy Gazette* rapportait dernièrement qu'un officier de marine, d'une grande réputation, venait de quitter l'Angleterre pour aller organiser un département de l'Amirauté à Jeddo ou à Yokohama. D'ailleurs, vers le milieu de mai, le sloop anglais de l'État, *Matine*, nouvellement réformé et vendu, a quitté la Tamise pour se rendre au Japon, par Suez. Ce sloop de 17 canons, 882 tonneaux, et 200 chevaux de puissance, a été, avant son départ, réparé complétement, dans sa coque et dans ses machines, et la maison de Londres qui l'a acheté croit le vendre avec un grand bénéfice au gouvernement du Japon, pour servir de modèle aux constructeurs de la nouvelle flotte.

Ce gouvernement va aussi établir une école de navigation, dont les professeurs, formés par des Européens, seront des Japonnais. La noblesse sollicite ardemment des places d'élèves pour ses fils.

On sait encore que des chemins de fer vont être construits dans ce pays, naguère si mal disposé pour les institutions de l'Europe, et il paraît que ces premières tentatives ont changé en partie les opinions des habitants et détruit quelques-unes de leurs préventions. Ainsi encore, l'administration y prépare une émission de pièces neuves d'un dollar, dont les coins, d'un modèle fort curieux et fort compliqué, sont en cours d'exécution à la monnaie de Londres.

On dit aussi qu'il a été reçu à Leeds une commande de deux machines à trancher la houille, destinées aux mines des environs de Nangasaki. Il est assez curieux que ce système soit adopté au Japon, tandis qu'il lutte encore en Angleterre, avec toute la débilité de l'enfance, contre les obstacles de tout genre qui entravent le développement des nouvelles inventions.

Il est donc permis d'espérer que ce pays, jusqu'à présent si rebelle à tous nos éléments de civilisation, cessera bientôt de leur opposer une barrière presque infranchissable, et recevra enfin les principes de nos croyances, de notre morale et de nos lois.

ASSOCIATION BRITANNIQUE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

RÉUNION D'EXETER, 18 AOUT 1869.

SECTION D. — BIOLOGIE. — ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

1. *Rapport sur l'action physiologique de la série du Méthyl*, par M. B. W. RICHARDSON, F. R. S. — L'auteur constate que pendant les douze mois qui viennent de s'écouler, l'usage de ces agents s'est considérablement accrù, surtout en France. On a fait un emploi très-heureux du bichlorure, on l'a même administré 2 500 fois, sans que jamais il en ait rien résulté de fâcheux. Sans autre condition que celle d'une habileté et d'une capacité ordinaires de la part de l'opérateur, on peut obtenir la sensibilité avec 6 grains de cette substance, pendant 40 secondes, temps suffisant pour toutes les opérations simples, et le patient reprend connaissance en trois à cinq minutes. Le docteur Richardson parle de la nouvelle substance, le chloral, découverte par Liebig, dont les effets physiologiques sont à peu près les mêmes que ceux de la série méthyle, mais qu'il n'a pas encore examinés lui-même. Il décrit d'une manière très-circonstanciée les recherches sur les alcools, et il condamne l'emploi de l'alcool comme anesthésique, parce que l'effet en est trop lent et trop prolongé. Il ne saurait assigner aux alcools d'autre rang qu'aux autres corps chimiques. Ils ne sont pas assurément des aliments, ils ne peuvent donner de force, ni servir de fortifiants pour les tissus, ni communiquer aux tissus quelque force qui aurait été fournie par d'autre matière. Il est temps que les hommes instruits du métier puissent reconnaître l'action véritable de ces agents, car chercher de la force dans l'alcool, ce serait chercher la lumière du soleil dans un souterrain.

Le mémoire indique les moyens de rappeler la respiration suspendue. M. Richardson fait voir le soufflet qu'il a inventé pour aider artificiellement le retour de la respiration. Il a pu, par cet appareil, rappeler la respiration de deux à quatre minutes après une apparence complète de disparition, en opérant sur des lapins et d'autres animaux; mais il n'a pas toujours réussi, et il lui est absolument impossible de dire pourquoi.

La lecture du rapport est suivie d'une courte discussion, à laquelle répond le docteur Richardson. Il indique les moyens employés pour faire renaître la respiration; il dit que l'opérateur a toujours la possibilité d'élever la température de la chambre où il agit; et comme cette remarque s'applique aux cas d'asphyxie apparente par submersion, il exprime le désir qu'il y ait dans chaque poste de sauvetage une chambre où la température puisse être élevée à 70° ou même à 75° cent., à la volonté de l'opérateur. Il y a toujours, dans les cas de respiration arrêtée, un abaissement de température; et l'air employé à produire la respiration artificielle devrait être chauffé artificiellement, avant d'être introduit dans les poumons.

2. *Sur l'examen spectroscopique des substances animales*, par M. E. Ray. Lankester.

3. *Sur la dissolution des calculs d'acide urique et l'analyse quantitative de l'acide urique*, par le R. W. H. Harcourt.

4. *Sur l'imbécillité morale des criminels mise en évidence par des mesures du crâne*, par le docteur Wilson. — L'auteur a pour théorie que les criminels par habitude ne possèdent pas une intelligence suffisante pour être capables de discerner le bien du mal, et que le plus grand nombre sont dépourvus de sens moral. Le coutumier du crime est un bas type de développement intellectuel, et quelques-uns sont tellement grossiers qu'ils ne peuvent surmonter les difficultés rudimentaires de l'éducation. Le docteur Wilson a déduit ses conclusions de 461 mesures de crânes différents; dans toutes, il a constaté une dépression crâniale, spécialement dans les lobes supérieurs des parties cérébrales de la tête. Il recommande l'adoption d'un système de traitement des criminels semblable à celui qui se pratique en Irlande — un système de punition tendant plus à réformer qu'à punir. Il indique aussi qu'on pourrait prendre des mesures pour faire subir une épreuve au criminel après quelque temps de détention; en cas d'insuccès de cette épreuve, dans son intérêt, comme aussi dans celui de la société, la détention serait maintenue.

Après cette lecture, une discussion s'élève d'un caractère très-animé; elle devient plutôt phrénologique, jusqu'à ce que le président annonce que le lendemain il doit avoir un rapport sur le même sujet. Le président, le Rév. M. Caine (chapelain de la prison du Comté de Manchester), M. le professeur M'Clellan, M. Prideaux et quelques autres prennent part à cette discussion.

5. *Sur l'électricité voltaïque dans ses rapports avec la physiologie*, par M. Bridgman.

6. *Sur l'action physiologique du chloral*, par M. le docteur

RICHARDSON. — Ce mémoire est un rapport spécial. Il a été dressé à la requête du président de la section biologique, M. Busk. Le chloral a été découvert par Liebig en 1832, et plus tard étudié par M. Dumas. On l'obtient par l'action du chlore sur l'alcool. C'est un liquide incolore, d'une densité de 1,501; il bout à 202° Fahr. La vapeur a une odeur piquante. Quand le chloral vient au contact de l'eau, il se change en une substance solide cristalline et blanche, appelée hydrate de chloral. C'est celle que le docteur Richardson a expérimentée. Quand cette substance est traitée avec un alcali, elle se décompose en chloroforme et en formiate de la base de l'alcali. Le sang possède des propriétés alcalines dues à la présence de la soude. Liebreich pensa que si l'hydrate de chloral était introduit dans un corps vivant, il s'y dégagerait peu à peu du chloroforme sous l'influence du sang, et que le sommeil s'ensuivrait, comme après l'inhalation du chloroforme, mais pour une plus longue durée. Liebreich fit à cet égard de nombreuses expériences; plongeant dans un sommeil prolongé des animaux et même des êtres humains. Dans un cas, une dose de trente-cinq décigrammes a endormi un homme pendant seize heures. Le docteur Richardson, dans ses recherches, a d'abord examiné si le chloroforme se dégage quand l'hydrate de chloral se mêle avec le sang, ce qui prouverait que ce dégagement se fait par distillation sur le chloroforme dégagé du sang. Il fit ensuite une solution titrée qui consiste en une partie de chloral pour une partie d'eau. Il répéta plus tard les expériences de Liebreich, en suivant ses descriptions. Puis il fit sa propre série distincte de recherches spéciales. Le résultat de ces recherches fut que le choral est décomposé dans le corps vivant, comme l'affirme Liebreich. Il dégage du chloroforme et forme avec la soude du sang un formiate de sodium. L'action du chloroforme ainsi dégagé produit un sommeil qui, de tout point, est le même que celui du chloroforme le plus pur. La substance peut être administrée par la bouche, ou par une injection sous-cutanée. Deux parties d'hydrate de chloral sont équivalentes en valeur physiologique à sept de chloroforme.

Le sommeil produit peut être prolongé pendant quatre ou même cinq heures; mais il se manifeste souvent des vomissements avant le sommeil, et il y a seulement une assez courte période d'insensibilité actuelle, une demi-heure le corps se trouvant ensuite d'une sensibilité excessive au toucher et à la douleur, même pendant la stupeur. Si l'on règle la dose avec grand soin, on peut assurer avec certitude le retour à la vie; mais le moindre excès dans la quantité administrée peut occasionner la mort, qui résulte alors de la prolongation du sommeil avec un rapide abaissement de la température du corps. Après avoir ainsi dé-

couvert la valeur physiologique de l'hydrate de chloral en comparaison avec le chloroforme pur, le docteur Richardson s'est mis à rechercher les avantages et les dangers relatifs de ces deux agents anesthésiques. Dans cette recherche, il a découvert le fait singulier que, quand le chloroforme est injecté en dose suffisante sous la peau, il produit le sommeil, comme le fait le chloral, sans excitation, et d'une aussi longue durée que par le chloral. Tous les effets de l'hydrate de chloral peuvent ainsi s'obtenir par le chloroforme, et probablement avec plus de sécurité. Tout en reconnaissant pleinement que Liebreich a mis au jour une très-précieuse vérité, à savoir, que le sang dans le corps de l'animal est capable d'opérer une décomposition, et que les produits d'une telle décomposition peuvent occasionner des symptômes déterminés, le docteur Richardson n'est pas en mesure d'affirmer que l'hydrate de chloral peut pratiquement prévaloir sur l'opium, sur le chloroforme et sur les autres narcotiques actuellement employés par la médecine.

7. *Sur un instrument enregistreur des mouvements respiratoires*, par M. le docteur B. Sanderson.

8. *Sur la lymphe de la vaccine humaine et la lymphe de Heifer*, par M. le docteur H. Blanc. — Le docteur Blanc constate que la contrainte est toujours un mauvais moyen; que si le décret de 1867 sur la vaccine recevait une sage et convenable application, il perdrait bientôt beaucoup de son caractère coercitif; que la vaccine, au lieu d'exciter la répugnance et la crainte dans une classe considérable de personnes, serait aux yeux de tous et de chacun comme l'un des plus grands bienfaits de l'humanité. Dans la situation actuelle, toutefois, le docteur Blanc craint que, si l'on ne prend des mesures pour perfectionner la vaccination, on éprouvera de la part du public une résistance si générale que la loi deviendra une lettre morte. Les adversaires déclarés de la vaccination ne sont pas moitié aussi dangereux pour la sécurité du système que ceux qui persistent, en dépit d'avertissements réitérés, à déclarer qu'il n'existe aucun risque de transmission des virus. Cependant, les anti-vaccinateurs ont, par leur persistance exagérée dans leurs errements, rendu un grand service en appelant l'attention publique sur un sujet d'une aussi grande importance. En recommandant l'exécution du décret sur la vaccination, le docteur Blanc met une condition essentielle, c'est que la lymphe imposée au public soit parfaitement pure. La lymphe de vaccine actuellement en usage, il n'hésite pas à le dire, ne répond nullement à cette condition. En traitant le sujet, il se propose d'examiner deux questions : 1° le mal peut-il se transmettre avec la lymphe humanisée? 2° La lymphe hu-

manisée reste-t-elle longtemps un prophylactique contre la petite vérole? En réponse à la première question, il ne croit pas à la possibilité de transmission de toute maladie par la lymphe. La supposition que le choléra humain ou toute autre forme de maladie puisse être produite par la vaccine, est non-seulement irrationnelle, mais simplement, absurde. Mais il est en même temps forcé d'admettre que la transmission de certaines maladies est non-seulement possible, mais qu'on doit la regarder comme un fait avéré. Le docteur Blanc donne des exemples pour montrer que deux formes de maladie, particulièrement la syphilis et certaine maladie de peau ont été incontestablement transmises par la vaccination. Quant à la syphilis, le docteur Depaul, directeur de la vaccination publique en France, dans une discussion à l'Académie française de médecine, a signalé quelques exemples tirés de l'observation de cas d'enfants de soldats qui avaient été vaccinés dans les hôpitaux militaires, et ces cas montraient qu'il fallait l'examen le plus attentif et le plus rigoureux pour permettre au médecin de juger s'il existait ou non une affection syphilitique. Quant à la seconde question, relative à l'efficacité de la lymphe humanisée, le docteur Blanc se prononce pour la négative; il trouve que la lymphe humanisée au bout d'un certain temps perd beaucoup de son pouvoir anti-variolique; et il établit que, loin d'être seul dans cette opinion, il la trouve partagée par les meilleures autorités en matière de vaccine. M. Simon, après une étude attentive des succès progressifs de la vaccination de l'armée prussienne, a trouvé que les vaccinations de 1836, au point de vue de la susceptibilité subséquente pour la petite vérole, n'avaient pas eu autant de succès que celle de 1813. La préservation n'était pas d'aussi longue durée qu'autrefois, et il y avait eu aussi grand accroissement dans le nombre d'accidents consécutifs à la vaccine. Le docteur Blanc cite un grand nombre de relevés émanant de divers établissements publics pour montrer qu'il y a eu progression constante de cas de petite vérole après vaccination, depuis qu'est devenu général l'usage de la lymphe humanisée. Pendant l'épidémie de petite vérole de Norwich, 2,10 pour cent seulement des cas observés par M. Cross avaient été vaccinés. M. Marson, de l'hôpital de petite vérole de Londres, dans le cours de trente années d'expérience, a constaté qu'il y avait eu accroissement d'une manière continue des cas de petite vérole post-vaccinale, depuis 1836. De 1835 à 1845, les admissions de petite vérole, après vaccination, à l'Hôpital de petite vérole de Londres ont été de 44 pour cent; de 1845 à 1855, ils ont été de 64 pour cent, et de 1855 à 1865, de 78 pour cent; et même en 1863 et 1864, ils ont été de 83 et 84 pour cent. D'un autre côté, si

l'on examine les cas de personnes qui ont pris la vaccine naturelle provenant du pis de la vache, on trouve qu'elles ont été complétement préservées de la petite vérole, ainsi que le démontre le docteur Blanc par de nombreux extraits de statistique. Le remède qu'il propose est donc de revenir simplement au système de Jenner. Le vaccin direct de la vache ou d'un autre animal n'est pas un système neuf ou inusité; il a été pratiqué dans bien des grandes villes d'Europe. Les avantages de ce système sont la préservation du danger d'infection de toute autre maladie, la race bovine n'étant sujette à aucune affection transmissible à l'homme; le vaccin naturel n'est pas sujet à perdre ses qualités essentielles; enfin il est facile d'avoir toujours sous la main une quantité suffisante de ce vaccin. Il n'existe aucun cas d'issue fatale résultant de l'usage de la lymphe animale. Le docteur Blanc conclut qu'il faut rendre obligatoire la vaccine efficace, et que, pour compléter le grand œuvre de Jenner, on doit revenir au système de prendre la lymphe sur l'animal, et de rétablir ainsi la gloire, l'utilité et le prestige du grand remède de Jenner.

9. *Sur la myologie du* Cyclothurus didactylus, par M. J.-C. Galton. — La généralisation de Brants relativement aux muscles des membres chez les paresseux peut parfaitement s'appliquer à ce fourmilier arboréal, surtout ce passage : *Vires motrices anticæ corporis esse, posticam vero validis musculis ad anteriorem attrahi atque hujus motus sequi deberi* (1); et nous en trouvons une puissante confirmation dans le contraste de l'humérus relativement court, sillonné de fortes saillies musculaires, avec le fémur, long et lisse, dépourvu même de tout rudiment du troisième trochantère. Outre une longue queue préhensile, membre rabougri chez le paresseux, nue au tiers inférieur de sa longueur, les membres de devant et de derrière sont merveilleusement modifiés pour la progression arboréale; l'absence fonctionnelle du pouce est compensée, selon la remarque de Michel, par l'énorme développement de l'os pisiforme, auquel sont attachés un grand nombre de muscles puissants; en même temps, un long os de forme strigillée, dont l'importance n'a pas échappé à Cuvier, passant par derrière le scaphoïde, supplée avantageusement aux petites dimensions de l'apophyse du calcanéum. Après l'examen détaillé du système musculaire dans cet animal ainsi que dans quelques autres édentés, cette question se présente naturellement : Quelle est la valeur zoologique de ces détails ? Elle est nulle, il faut l'avouer. Car, à part leurs rapports avec la

(1) Les forces motrices sont propres à la partie antérieure du corps; quant à la partie postérieure, elle est attirée par des muscles puissants vers la partie antérieure, et elle doit en suivre les mouvements.

question des homologies sérielles des muscles, ils ne fournissent aucun moyen de simplifier et d'améliorer la classification si défectueuse, d'ailleurs, des membres de cet ordre si fertile en variétés.

10. *Sur l'interprétation des membres et de la mâchoire inférieure, par* M. LE PROFESSEUR CLELAND. — Ce mémoire constate que les arcades branchiales des poissons forment des cercles intérieurs, cercles primaires du système vasculaire, et que les arcades costales entourent la cavité viscérale, extérieure aux arcades vasculaires, mais plus profonde que le système musculaire. On cherche ainsi à démontrer que les membres sont divisibles en deux parties, l'arcade et son appendice, et que l'arcade du membre n'est pas la propriété d'un segment particulier, mais de toute une région du corps; de plus, que, d'après ce mode de développement des plaques ventrales, avant que les plaques dorsales aient passé autour du corps, il peut résulter une situation extérieure ou intérieure aux arcades costales, cette dernière étant toutefois la position ordinaire. La mâchoire inférieure, en même temps que le suspensorium, est considérée comme ayant les caractères, non d'une arcade costale, mais d'une arcade de membre; et l'opercule des poissons serait un appendice ou une série d'appendices.

11. *Définition occasionnelle des circonvolutions du cerveau sur le devant de la tête, par* M. LE DOCTEUR T. S. PRIDEAUX. — L'auteur présente une tête moulée à l'appui de son mémoire, et tire la conclusion suivante : la forme générale du crâne — à l'exception de sa base et de certaines parties limitées couvertes de muscles, plus spécialement au devant de l'arcade zygomatique et derrière l'angle externe de l'orbite — est convexe, avec une courbe flottante. Occasionnellement, toutefois, et peut-être plus fréquemment sur le devant de la tête que partout ailleurs, la forme d'une circonvolution cérébrale se présente avec une proéminence si marquée dans le crâne, qu'elle se manifeste à l'extérieur de la tête à travers tous les téguments. Quelquefois il arrive qu'après les ravages de la maladie, la forme des circonvolutions, auparavant masquée par l'épaisseur des téguments, devient tellement accusée, que la famille appelle l'attention du médecin sur ces proéminences, et déclare qu'elles se sont produites depuis la maladie. Maintenant, si nous pouvons découvrir la cause déterminante de cette configuration exceptionnelle du cerveau, nous ne manquerons pas d'obtenir une vive lumière sur les lois qui président généralement au développement de cet organe. Faut-il regarder cette particularité comme une indication d'un progrès vers la perfection, ou en sens contraire? Le résultat de mes observations personnelles me conduit à penser qu'il n'existe pas le moindre doute sur la plus grande fréquence de ces

cas chez les peuples civilisés que chez les nations sauvages. Un examen minutieux révèle de grandes différences dans la proportion des dimensions qu'acquièrent les circonvolutions du cerveau dans des crânes à peu près d'égal volume. Prenons, par exemple, deux fronts de même largeur : dans le front A, les circonvolutions situées dans la ligne médiane seront beaucoup plus larges que dans B; pendant que dans B, les circonvolutions latérales seront beaucoup plus larges que dans A. Comme dans des familles ou de races différentes, les traits de la face présentent des proportions différentes d'étendue respective, et que chacune est caractérisée par une certaine proportion moyenne, il en est de même des circonvolutions et des groupes de circonvolutions du cerveau. Maintenant, la théorie que je veux proposer pour expliquer la protubérance de circonvolutions cérébrales isolées, c'est que l'exercice ou le croisement des races par mariage a produit des enfants nés avec une prédisposition à la manifestation plus énergique d'une fonction que ne le permet l'étendue de surface qui leur est départie par le crâne-type de leur race. Or, cette étendue de surface n'étant pas susceptible de s'élargir sans détruire l'agencement général et la proportion de surface des divers organes et de la forme du cerveau subordonnés au type, la nature arrive à son but par une saillie extérieure du crâne. Cette théorie demande que les circonvolutions cérébrales le plus fréquemment proéminentes soient celles qui sont appropriées aux fonctions que le progrès de la civilisation tend à développer, et qui rendent les hommes plus actifs qu'ils ne sont dans une société moins avancée; et, si je suis dans le vrai, en croyant que les circonvolutions qui se rencontrent plus fréquemment à l'extérieur de la tête que toutes les autres, sont celles des organes de musique et de causalité, je pense qu'on doit l'admettre, tant que l'expérience en confirmera les données. Gall a spécialement décrit deux formes différentes des modes de développement affectés par l'organe de la musique. Chez quelques-uns de nos plus éminents compositeurs, les angles extérieurs du front sont élargis et arrondis vers les tempes, pour donner une étendue de superficie à l'organe, sans en accuser la forme d'une manière tranchée. Chez d'autres, également célèbres, l'organe présente une proéminence bien définie en forme de pyramide, dont la base repose au-dessus de l'œil, pendant que le sommet atteint le milieu du front et se termine à son bord extérieur. Gall cite les Mozart père et fils, Michel Haydn, Paer, Dussek, Crescentini et quelques autres, comme exemples de la première conformation; Beethoven, Joseph Haydn, J.-J. Rousseau, Gluck, etc., comme exemples de la seconde; et je puis ajouter à la liste de grands musiciens présentant la forme de l'organe en une

pyramide bien marquée, les noms de Mendelssohn et de Weber. Je connais une dame qui, depuis son enfance, possède un génie extraordinaire pour la musique, et chez laquelle l'organe présente la première forme. La configuration des coins extérieurs du front est suffisante pour fournir une vaste étendue de surface à l'organe de la musique, sans qu'on puisse apercevoir aucun contour bien marqué. Cette dame s'est mariée dans une famille absolument dépourvue de toute capacité musicale. Elle a deux filles qui, sans égaler leur mère en talent, ont hérité d'elle une capacité pour la musique bien au-dessus de la moyenne. Leurs têtes suivent cependant, quant à la généralité des traits, le type de la famille de leur père; elles n'ont pas cette vaste étendue de la région temporale, si remarquable chez leur mère, et présentent l'organe de la musique sous la forme pyramidale. C'est assurément cette forme que l'on rencontre le plus fréquemment en Angleterre. En moyenne, je trouve mon attention arrêtée au moins une fois en six mois, par la vue d'un développement très-remarquable de l'organe de la musique sous la forme pyramidale chez quelqu'un qui m'est complétement étranger. Quand les circonstances le permettent, je cherche toujours à m'assurer si le développement de la faculté musicale répond à celui de l'organe, et, à dire vrai, je n'ai jamais reçu une réponse négative. Ce masque, que je tiens à la main, je l'ai pris il y a quelques jours sur la tête d'une personne, comme un bel exemple du développement de l'organe de la musique sous la forme pyramidale. Me rendant récemment dans un bureau de la ville, je vis s'avancer vers moi quelqu'un qui m'était complétement inconnu. A son approche, la clarté d'une fenêtre mit son organe de la musique dans un relief si proéminent, que je m'écriai involontairement : «Vous devez être musicien ! — Pourquoi dites-vous cela? » répondit-il. — « Parce que vous le portez écrit sur votre front, » répondis-je. — « Ah ! je suppose que vous êtes un phrénologue, » ajouta-t-il; « mais je m'étonne que vous l'ayez découvert, car, par deux fois déjà ma tête a été examinée spécialement au point de vue de l'organe de la musique par des personnes qui faisaient des conférences sur la phrénologie dans la ville où je résidais alors, et elles m'ont dit chaque fois que je l'avais peu développé. Et cependant c'est vous qui avez raison. C'est accidentellement que vous me voyez tenir ce bureau; mais je suis l'organiste de....... et j'ai quelque renom dans le monde musical. »

12. *Sur les homologies dans les extrémités du cheval, par* M. R. GARNER.

13. *Sur une liaison entre la composition chimique et l'activité physiologique, par* M. LE PROFESSEUR CRUM BROWN.

14. *Sur le sommeil et les anesthésiques, par* M. LE DOCTEUR KIDD.

SECTION D. — BIOLOGIE. — ZOOLOGIE ET BOTANIQUE.

1. *Rapport de la commission de la prohibition de la chasse, par* M. H. E. DRESSER.

2. *Effets de la législation sur l'extinction des animaux, par* LE RÉV. H. B. TRISTRAM, F. R. S.

3. *Sur la loi du développement des céréales, par* M. F. F. HALLETT. — L'expérience de M. Hallett lui a montré, il y a déjà quelques années, que le blé, et particulièrement le froment, souffrent à être semés trop drus. Il a constaté qu'une tige de blé se développe au-dessus du sol en proportion de la place qu'ont ses racines pour se développer, et que les racines sont gênées par le contact des racines d'une autre plante. M. Hallett a continué une série d'expériences, en ne plantant qu'un grain de blé seulement, et il a si bien réussi à perfectionner la méthode de culture qu'il a pu obtenir des tiges dont les épis contenaient 123 grains, ou plus de 60 sur chaque côté. Dans le cours de ses recherches, M. Hallett a fait d'autres découvertes, relativement au développement des céréales, et il les résume ainsi :

1° Chaque tige pleinement développée, blé, avoine ou orge, présente un épi supérieur en pouvoir productif à tous les autres de cette plante.

2° Chaque plante ainsi constituée contient un grain qui, après essai, se montre plus productif que tout autre.

3° Le meilleur grain, dans une plante donnée, se trouve dans son meilleur épi.

4° La supériorité de vigueur de ce grain est transmissible en divers degrés à sa race.

5° On peut accumuler cette supériorité par une sélection soigneusement répétée.

6° L'amélioration qui d'abord s'élève graduellement, après une longue série d'années diminue proportionnellement, et s'arrête éventuellement à un point que l'on peut considérer dans la pratique comme la limite de perfectionnement de la qualité désirée.

7° En continuant encore la sélection, on maintient l'amélioration, et l'on arrive pratiquement ainsi à fixer le type.

4. *Sur la flore du détroit de Magellan et de la côte ouest de la Patagonie, par* M. R. O. CUNNINGHAM.

5. *Sur la* CHIONIS ALBA, *par* M. R. O. CUNNINGHAM.

6. *Sur un mixogaster récemment découvert, par* M. C. E. BROOME.

7. *Sur la présence du* RAPISTRUM RUGOSUM *à Surrey, à Kent et dans le Somersetshire, par* M. W. P. HIERN, M. A.

8. *Sur une variété de Primula sinensis, où de petits styles sont accompagnés de petites étamines*, par M. le Prof. Dikson.

9. *Sur la flore fossile de la Grande-Bretagne*, par M. W. Carruthers, F. L. S.

10. Lettre de M. le Professeur Wyville Thompson à M. Norman, *sur les succès des dragages de la Procupine.*— Belfast, 7 août 1869.

« Vous savez déjà que, pendant la première croisière de cette année, M. Jeffreys et son équipage ont opéré des dragages et relevé de très-importantes observations thermométriques et autres à une profondeur de 1 476 fathoms * (2 700 mètres). Quand je pris la place de M. Jeffreys pour la seconde croisière, j'avais l'intention de m'avancer vers le nord et d'explorer une partie du passage N.-O., au N. de Rockoll. J'ai trouvé, toutefois, en arrivant au vaisseau, l'organisation si complète, toutes les dispositions si parfaites, le temps si encourageant, et notre excellent commandant rempli d'une telle confiance que, après m'être consulté avec le capitaine Calvert, je fis connaître à l'Hydrographe que nous allions tourner vers le sud et explorer les grandes profondeurs de la baie de Biscaye. J'avais le vif désir de déterminer définitivement, s'il était possible, les grandes questions de la distribution de la température, etc., et des conditions nécessaires à l'existence de la vie animale. Or, les circonstances paraissaient singulièrement favorables. Il n'avait pas encore été pratiqué de sondages absolument exacts au-delà de 2 800 fathoms (5 120 mètres), et je comprenais que si nous pouvions approcher de 2 500 fathoms (4 572 mètres), tous ces grands problèmes seraient virtuellement résolus, et les recherches pratiquées à de plus grandes profondeurs ne seraient plus que simple matière de détails et de curiosité. L'Hydrographe consentit à ce changement de plan; et le 17 juillet, nous quittâmes Belfast, nous nous dirigeâmes vers Cork, où nous prîmes du charbon, et nous commençâmes quelques sondages, à 200 milles à peu près S.-O. d'Ushant, en un point marqué sur les cartes de l'amirauté comme ayant une profondeur de 2000 fathoms (3 656 mètres), et même davantage. Le 20 et le 21, nous jetâmes quelques coups de drague sur la pente du grand plateau, à l'embouchure du canal, à des profondeurs de 75 à 725 fathoms, et le 22, nous sondâmes avec l'appareil appelé *Hydre* à une profondeur de 2 435 fathoms, rencontrant un fond de fin limon crayeux atlantique, et une température de 36°, 5 Fahr., enregistrée par deux thermomètres étalons de Miller-Six. Nous mîmes à l'eau, dans l'après-midi, une lourde drague, et nous déroulâmes lentement les grands rouleaux de câbles de *Toutes-Sallies*— c'est ainsi qu'on appelle une longue série de

* Le fathom, brasse, ou toise anglaise, mesure 1m8287.

barres de fer avec des têtes rondes de bois, sur lesquelles sont suspendus les rouleàux de câbles. En une heure, la drague atteignit le fond, à plus de trois milles de distance. Elle resta plongée pendant trois heures, le capitaine faisant de temps en temps remonter doucement le vaisseau, et surveillant anxieusement les pulsations de l'accumulateur, afin de donner du câble à chaque tension extraordinaire. A neuf heures du soir, les tambours du *donkey-engine* (petit-cheval) commencèrent à fonctionner, et les *Tautes-Sallies* à se remplir dans la proportion de 2 pieds de câble par seconde. Quelques minutes avant une heure du matin, on avait déjà remonté deux quintaux de fer (les poids fixés à 500 fathoms de la drague) et à une heure juste une acclamation poussée par quelques véilleurs haletants apprenait que la drague était heureusement revenue de son merveilleux et dangereux voyage de plus de six milles. Il était arrivé un léger accident. Le câble, en descendant, avait fait une échancrure au sac de la drague, qui par suite n'était pas plein. Il contenait toutefois assez pour nos recherches, un quintal et demi de « *vase atlantique* ». Telle fut notre opération. Quelques-uns de nous se jetèrent tout habillés sur des sofas, pour y attendre que le jour vînt leur montrer ce qu'il y avait dans la drague. Le lendemain, nouveau dragage à 2 090 fathoms, à peu près la même profondeur : le résulat fut deux quintaux de vase... la température de la mer était 36,4°. Nous passâmes le reste du jour à recueillir des observations qui paraîtront d'une très-grande importance, j'en suis sûr, sur la température régnante à tous les 250 fathoms du fond à la surface. Nous ne pûmes continuer ces dragages à des profondeurs énormes. Chaque opération demandait beaucoup trop de temps, et causait une tension beaucoup trop forte à la fois sur le palan et sur le système nerveux de tous ceux qui y prenaient part, spécialement du capitaine Calver et de ses officiers, qui certainement déployèrent toute l'énergie possible d'attention, de talent et d'enthousiasme pour en assurer le succès. Nous revînmes vers nos côtes, jeter la drague à des profondeurs plus accessibles. Nous repartons demain, et, comme vous pouvez le supposer, la besogne ne me manque pas. Aussi ne puis-je que vous donner une très-légère esquisse de nos résultats, par anticipation sur les détails plus complets que je vous communiquerai, quand j'aurai eu le temps de collationner les notes journalières que nous prenons, et d'examiner les échantillons.

Parlons d'abord de la température. — La chaleur provenant du soleil ne s'étend pas au-dessous de 20 fathoms. Une autre cause probable de chaleur superficielle, le gulfstream, se fait sentir jusqu'à la profondeur de 500 à 700 fathoms. Après cela, la température s'abaisse graduellement d'environ 0,2° par chaque 200 fathoms. C'est là la loi pro-

bable de décroissance, et toute déviation est due à quelque cause spéciale, — un courant d'eau chaude ou d'eau froide.

En second lieu, sous le rapport de l'aération de l'eau. M. Hunter, qui m'accompagnait en qualité de physicien, a trouvé qu'à de grandes profondeurs, l'eau contenait un grand excès d'acide carbonique ; et qu'à toute profondeur, elle contenait une proportion considérable de matière organique en dissolution ; ce qui confirmait à tous égards les observations de M. W. L. Carpenter, recueillies pendant la première expédition.

Troisièmement, quant à la distribution de la vie. — La vie s'étend jusqu'aux plus grandes profondeurs, et elle est représentée par tous les groupes d'invertébrés marins. A 2435 fathoms, nous avons rencontré un beau *dentalium*, un ou deux crustacés, quelques annélides et zéphyrées, un crinoïde nouveau très-remarquable, avec une tige de 4 pouces de long, — je ne sais pas encore si c'est une forme arrivée à maturité ou un pentacrinoïde,—quelques astéries, deux zoophytes hydroïdes et de nombreux foraminifères. La faune présente encore un aspect peu développé et arctique : c'est sans doute à cause du froid. Entre 800 et 900 fathoms, par une température de 40° Fahr. et au-dessus, la faune est riche, et spécialement caractérisée par la grande abondance d'éponges vitreuses, qui semblent se rapprocher très-près des ventriculites de la craie, si même elles ne sont pas identiques.

Les travaux de cette année ont mis au jour bien des formes nouvelles pour la science, ainsi que pour la faune britannique. Parmi les plus remarquables dans les groupes que j'ai examinés, je mentionnerai un échinoderme très-singulier, représentant *un groupe complétement nouveau* du sous-genre, — un splendide ophiuride nouveau, — quelques échantillons du *rhizocrinus loffotensis* de Sars, — beaucoup d'éponges vitreuses, renfermant des spécimens d'*aphrocallistes*, d'*holtenia* et d'*hyalonema*, — un beau *solarium* provenant de la côte de Kerry, et bien d'autres objets. Comme j'écris au moment où chauffe la machine, sans pouvoir consulter mes collections, il vous faut vous contenter de cette esquisse tracée à la hâte. Je vous recommande les crustacés que je vais vous envoyer aussitôt que possible. Je vous écrirai de nouveau de Lerwick.

11. *L'homme et l'animal, théorie opposée à celle de Darwin, sur l'origne des espèces, par le* RÉVÉREND FREEMAN.

12. *Objections philosophiques au darwinisme, par le* RÉVÉREND DOCTEUR M'CANN.

13. *Les difficultés du darwinisme, par le* RÉVÉREND M. O. MORRIS.

14. *Sur la condition primitive de l'homme, par* SIR J. LUBBOCK, Bart.

— L'auteur rappelle, qu'à la réunion de Dundee, il a donné lecture d'un mémoire « sur l'origine de la civilisation et la condition primitive de l'homme, » en réponse aux opinions et aux arguments produits par le dernier archevêque de Dublin. Le duc d'Argyll lui a répondu par un travail publié dans les *Good Words*, et qui depuis a paru en volume sous le titre de « Considération sur la condition primitive de l'homme. » Dans cet ouvrage, qui a obtenu une grande publicité, le duc d'Argyll a mal interprété quelques-unes de ses opinions à lui, sir J. Lubbock, et il est désireux d'y répondre par quelques observations. Le duc d'Argyll a aussi attaqué le professeur Huxley, pour avoir proposé de placer l'homme et les quadrumanes dans le même ordre de mammifères, et il est d'avis que ce classement, tout justifié qu'il est, si l'on considère seulement le caractère anatomique, est contredit par la différence de pouvoir intellectuel. Sir John fait remarquer que c'est là un argument très-dangereux, puisque, si l'homme doit former un ordre par lui-même au point de vue de sa supériorité d'intelligence, il sera désormais impossible de maintenir l'unité de l'espèce humaine, attendu qu'il nous faudrait tenir compte dans la même proportion des immenses différences qui existent entre les diverses races d'homme. Sir John se félicite que le duc, tout en maintenant la théorie de Whately sur la condition primitive de l'homme, ait abandonné les arguments sur lesquels, dans l'opinion de cet éminent logicien, repose principalement cette théorie. Il se défend ensuite contre la critique du duc, qui lui reproche de regarder toutes les coutumes brutales comme primitives; il montre que le duc n'a pas compris son argument, à savoir qu'on peut tracer une suite déterminée d'habitudes et d'idées, et que certaines coutumes qui subsistent encore dans les communautés civilisées rappellent une barbarie primitive, plutôt, toutefois, sous le rapport de leur simplicité que sous celui de leur brutalité. La théorie du duc que les sauvages sont « simplement des proscrits de la race humaine, » est ensuite critiquée comme incompatible avec l'immensité de surface occupée jusqu'en ces derniers temps par des tribus à l'état de barbarie; et il montre que les Brésiliens, occupant un pays riche et fertile, sont au-dessous des Esquimaux des rivages de la mer glaciale. Autrefois, comme aujourd'hui, les colons des pays nouveaux étaient, dans l'opinion de sir John, non pas « simplement des proscrits, » mais des hommes énergiques et entreprenants. Le duc a avancé que « tous les faits exposés par sir John, s'ils sont bien compris, parlent contre lui; et il a essayé de le démontrer en donnant trois exemples, empruntés, toutefois, par une étrange inadvertance, non au mémoire de John sur la condition primitive de l'homme, mais à un ouvrage

différent. Sir John montre que ces cas ne contredisent en rien sa manière de voir. Par exemple, le duc prétendait que les Tasmaniens, qui n'avaient pas de bateaux quand ils ont été découverts, avaient dû en posséder dans l'origine, « parce qu'ils n'avaient pu marcher sur la mer; » mais le même argument s'appliquerait au kanguroo, à l'échidna et à d'autres animaux qui se trouvent en Australie et dans la Tasmanie, et dont la présence prouve une communication primitive par terre entre ces deux contrées. Le duc, tout en admettant l'antiquité de l'homme, ne tient pas compte des changements géologiques qui se sont produits durant la période humaine. Le seul autre cas qu'il cite est celui des Esquimaux, qui n'ont pas d'armes, ni aucune idée de guerre. Voici comment le duc explique le fait : — « Il n'y a rien là d'étonnant, pauvre peuple! Ils ont été jeté dans des pays où aucune race plus forte ne pouvait désirer les suivre. Mais rien ne prouve mieux que la triste demeure de leurs enfants que leurs pères aient autrefois connu les effets de la guerre et de la violence. » Il est peut-être naturel que le chef d'un grand clan de Highlanders puisse regarder avec pitié un peuple qui, « ayant jadis connu la guerre et ses violences, » n'ait plus désormais de voisins à piller ou à combattre; mais un Lowlander pourra difficilement s'habituer à regarder sérieusement un pareil changement comme digne de pitié, ou comme une marque évidente de dégradation. L'usage du silex pour les sacrifices est, aux yeux de sir John, un cas bien caractérisé de ce que M. Tylor a justement appelé « survie. » Il en est de même pour la manière d'obtenir du feu. Le Brahmine ne se sert pas ordinairement de feu pour les usages sacrés; il continue à s'en procurer par l'ancien moyen, par la friction sur un morceau de bois d'une courroie qu'un Brahmine passe et repasse rapidement, pendant qu'un autre est prêt à recueillir l'étincelle sacrée. Sir John a parlé dans son premier mémoire de l'absence de toute religion chez certaines races sauvages, et on a conclu que c'était probablement leur condition primitive, parce qu'il est difficile de croire qu'un peuple, après avoir possédé une religion, l'ait jamais complétement perdue. Il est à peine besoin de dire qu'il n'a pas entendu contester la possibilité d'un changement, il parle seulement d'une perte complète de religion. Cet argument remplit de duc « d'un vif étonnement. » « Assurément, dit-il, s'il est un fait plus certain que tout autre, relativement à la nature de l'homme, c'est qu'il est capable de perdre la connaissance religieuse, de cesser de croire à la vérité religieuse, et d'oublier tout devoir religieux. Si l'on entend par *religion* simplement l'existence de quelques impressions de pouvoirs invisibles et surnaturels, — nous savons que, non-seulement on peut

perdre même cette idée, mais de plus, qu'elle est rejetée dédaigneusement par les hommes les plus civilisés. » Cependant, dans la même page, avec cette curieuse tendance à se contredire dont on a déjà vu quelques exemples, le duc poursuit en ces termes : « Les coutumes les plus cruelles et les plus sauvages des hommes sont les effets de leurs croyances religieuses. Et, s'ils pouvaient laisser là les religions quand ils le veulent, ou s'ils pouvaient même former le désir de se débarrasser de ces croyances qui s'abattent comme un cauchemar sur leur vie, il y aurait beaucoup plus de nations sans religion qu'il n'y en a. Mais il n'est pas possible de rejeter les religions ou de les dépouiller comme un vêtement, soit à cause de leur utilité, soit pour leur beauté, soit pour les consolations qu'elles procurent. » Sur ce dernier point, sir John est entièrement de son avis. L'homme ne peut pas plus volontairement abandonner ou changer les articles de sa foi religieuse, qu'il ne peut faire un cheveu noir ou blanc, ou ajouter une coudée à sa taille. Il ne nie pas que, par des exceptions, il peut se rencontrer des hommes d'intelligence entièrement dépourvus de religion; mais si le duc entend dire que les hommes hautement civilisés, habituellement ou fréquemment, perdent ou désavouent avec mépris toute croyance religieuse, sir John se contente de dire que c'est avec peine et avec regret qu'il adopterait cette opinion. Le duc d'Argyll, il en est sûr, ne confondrait pas un désir de réforme avec un méprisant désaveu de toute croyance religieuse. S'il y a là « un fait plus certain que tout autre relativement à la nature de l'homme, » sir John aurait cru que c'était la diffusion graduelle de la lumière religieuse et des plus nobles conceptions relativement à la nature de Dieu.

Ce sont les sauvages les plus grossiers qui n'ont aucune idée de la Divinité. Ceux qui sont tant soit peu plus avancés regardent Dieu comme un ennemi à craindre, mais auquel on peut resister avec bon espoir de succès, et qui peut être trompé par la ruse et bravé par la force. Ainsi les naturels des Iles Nicobar cherchent à effrayer la Divinité par des épouvantails, et le nègre bat son fétiche quand il n'exauce pas ses prières. A mesure que les tribus avancent en civilisation, leurs divinités croissent en dignité, mais leur pouvoir est encore restreint; l'une gouverne la mer, l'autre règne sur la terre, celle-ci a l'empire de la plaine; celle-là de la montagne. Les plus puissantes sont vindicatives, cruelles et injustes; elles demandent des cérémonies humiliantes et des sacrifices sanglants. Mais bien peu de races sont arrivées à la conception d'un Dieu tout puissant et bienfaisant.

En concluant, Sir John signale la remarquable ressemblance qui existe entre les sauvages et les enfants; il remarque que nous pouvons,

dans nos propres demeures, suivre à la trace le progrès graduel de la civilisation, car l'histoire de l'individu est un abrégé de celle de la race. Il explique les capricieux traitements que les hommes blancs ont reçus des chefs sauvages; comment ils ont été alternativement choyés ou maltraités, tantôt comblés des prévenances les plus empressées, tantôt méprisés ou mis à mort. Les enfants et les sauvages aiment les jouets et les caresses. Il cite en particulier le hochet que certains sauvages avaient adopté comme symbole d'autorité. Jeter un sou à pile ou face, ou lancer les dés, ce qui était jadis un mode solennel et sacré de consulter les oracles, n'est-ce pas aujourd'hui simplement un jeu d'enfants? De même encore, la poupée est un mélange bizarre de l'enfant et du fétiche, et reflétant le caractère contradictoire de ses maîtres, elle devient inintelligible aux grandes personnes. M. Tylor présente encore d'autres considérations à l'appui de cet argument. Mieux compris, il aurait pu nous épargner bien des malheurs publics, depuis la perte du capitaine Cook jusqu'à la guerre d'Abyssinie. Il a aussi une portée directe sur l'objet de la discussion actuelle. L'opinion que le développement de l'individu est un abrégé de celle de l'espèce, gagne rapidement du terrain chez les naturalistes; c'est une conclusion qui, une fois pleinement justifiée, doit évidemment devenir féconde en enseignements. Déjà bien des faits sont à notre connaissance, qui la rendent tout au moins hautement probable. Des oiseaux de même genre, ou de genres étroitement alliés, qui, lorsqu'ils ont tout leur développement, ont des couleurs bien différentes, souvent se ressemblent beaucoup, quand ils sont jeunes. Le petit du lion et le *puma* sont souvent zébrés, et les fœtus de baleine ont des dents. Leidy a montré que les dents de lait du genre *Equus* ressemblent aux dents permanentes de l'Anchitherium, tandis que les dents de lait de l'Anchitherium se rapprochent à leur tour du système dental du Merychippus. Rutimeyer, tout en appelant l'attention sur cette observation intéressante, ajoute que les dents de lait de l'*Equus caballus*, de la même manière, et plus encore celles de l'*Equus fossilis*, ressemblent aux dents permanentes de l'Hipparion. Agassis, s'accordant avec Darwin, regarde comme une « *loi de nature* » que l'état jeune de chaque espèce et de chaque groupe ressemble à d'anciennes formes du même groupe; et Darwin dit lui-même que « dans deux et même un plus grand nombre de groupes d'animaux, quelque différents d'habitudes et de structures qu'ils paraissent de prime abord, s'ils traversent un état embryonique étroitement similaire, nous pouvons avoir presque la conviction qu'ils sont descendus de la même forme mère, et qu'ils sont unis par des rapports très-étroits. » M. Her-

bert Spencer dit également à ce sujet : « Chaque organisme présente, dans un court espace de temps, une série de changements qui, si on les suppose occuper une période indéfiniment grande et suivre des voies différentes au lieu d'une voie unique, nous donne une conception suffisamment claire de l'évolution organique en général. » On peut dire que cet argument implique l'acceptation de l'hypothèse Darwinienne; ce serait toutefois une erreur. L'objection pourrait avoir en effet quelque valeur, si les hommes appartenaient à des espèces différentes; mais ceux qui regardent le genre humain comme descendu d'ancêtres communs, ne peuvent guère songer à la faire; et, telle est la ferme opinion de M. Agassis, l'un des plus irréconciliables adversaires de M. Darwin. Regardée de ce point de vue, la similitude qui existe entre les sauvages et les enfants prend une singulière importance, et devient presque concluante sur la question actuellement débattue. Sir John avoue qu'après avoir donné une sérieuse attention aux arguments du duc d'Argyll, il ne voit aucune raison d'adopter sa mélancolique conclusion; mais il reste persuadé que l'histoire passée de l'homme a toujours été celle du progrès, et qu'en jetant les yeux sur l'avenir, nous pouvons l'entrevoir avec espoir et confiance.

Sir G. Grey dit qu'il ne sait guère ce qu'il faut entendre par « civilisation » et par « barbarie. ». Tout dernièrement, il demeurait à Londres, auprès du Palais-Royal, au cœur de la nation la plus civilisée. Cependant, derrière la maison qu'il habitait, il a été témoin de scènes de barbarie et a entendu un langage comme jamais il n'a rien vu ou entendu de pareil chez les peuples les plus sauvages du monde. Pour lui, la civilisation est inséparable de la religion. Convaincu que la civilisation est le développement du sentiment religieux, et la connaissance des devoirs de l'homme envers son prochain, il croit que jamais aucune nation sauvage n'est arrivée à cette connaissance d'elle-même. Le plus haut état de civilisation est le plus haut développement du christianisme. Il a beaucoup vécu parmi les sauvages, mais il n'a jamais remarqué chez eux aucune tendance à avancer dans la civilisation dont il vient de parler, ou dans les arts qui peuvent être utiles au genre humain en général. Les lois et les institutions des sauvages, qu'il a étudiées, contiennent en elles-mêmes une tendance à perpétuer les mœurs et les habitudes des barbares; aussi croit-il toujours que le plus grand mal qui puisse arriver à l'homme, ce serait la perte de la connaissance de cette vertu et de ces verités religieuses dont il vient de parler. — MM. Wallace, Evans, Tristram, Howorth et Docteur Blanc prennent part à la discussion. — Sir W. James fait observer que M. le docteur Temple a considéré la ques-

tion du même point de vue que Sir John Lubbock. Il établit aussi un parallèle intéressant entre la *vieillesse* et l'*excessive civilisation*.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 JUILLET 1870.

M. Delaunay apprend à l'Académie la restauration complète des pyramides de Villejuif et de Juvisy, extrémités de la base géodésique mesurée par Picard en 1570, par Jacques Cassini, et Lacaille en 1740.

— M. le commandeur Ange Sismonda, professeur de minéralogie et de géologie à l'Université de Turin, met sous les yeux de l'Académie une collection des roches rencontrées dans le creusement du tunnel des Alpes occidentales entre Modane et Bardonèche. Cette collection est aujourd'hui représentée par 127 échantillons dont M. Elie de Beaumont donne le tableau, la description succinte et les distances aux extrémités du tunnel, avec l'épaisseur approximative de la roche. En général, ces roches sont des schistes argileux, ou argilo-calcaires, des quartz hyalins, des grès quartzeux, des quartzites, des anhydrites, des calcaires, etc. Le 30 juin dernier, la galerie partant de Modane avait atteint la longueur de 4 723^{m},55; celle partant de Bardonèche avait atteint la longueur de 6 603^{m},67. La somme des longueurs percées est donc de 11 327 mètres, et la longueur totale du tunnel devant être de 12 220 mètres, la distance à parcourir dans un calcaire schisteux n'est plus que 892^{m},20.

— M. Jamin répond aux observations présentées par M. H. Sainte-Claire-Deville sur les variations de température produites par le mélange de deux liquides. En attendant que nous analysions complétement cette importante discussion, nous dirons les propositions que M. Jamin croit avoir établies : 1° la théorie thermo-chimique de M. H. Deville est une hypothèse et ne permet d'établir aucune vérification expérimentale; 2° ma formule ne mérite pas les critiques dont elle a été l'objet; 3° la démonstration donnée par M. H. Deville conduit à une simple identité; 4° ma théorie explique en calcul l'élévation de température du mélange de deux liquides.

— M. Henry Sainte-Claire-Deville présente un troisième mémoire relatif à l'action de l'eau sur le fer et de l'hydrogène sur l'oxyde de fer. Voici le résumé et les conclusions de ses recherches :

« J'ai donné une méthode pour comparer des phénomènes qui ont résisté à toute mesure et qu'on a expliqués jusqu'ici par l'intervention de forces imaginaires. Appliquant cette méthode à l'oxydation du fer, je fais voir : 1° que l'accroissement de la tension de l'hydrogène formé au contact du fer et de la vapeur d'eau est un phénomène continu, quand on fait varier d'une manière progressive la tension de la vapeur d'eau sans faire varier la température du fer ; 2° que la tension de l'hydrogène, correspondant à une tension invariable de la vapeur d'eau décroît d'une manière continue quand la température augmente progressivement ; 3° que ces mêmes lois s'observent dans le phénomène inverse de la réduction de l'oxyde de fer par l'hydrogène. Il ajoute : « Persuadé que tous les phénomènes de changement d'état : combinaison, décomposition, dissolution, passage à l'état solide, liquide ou gazeux, lesquels sont tous accompagnés d'un dégagement ou d'une absorption de chaleur latente, que ces phénomènes sont liés entre eux par une cause commune dont nous devons rechercher et mesurer les effets, persuadé enfin que l'établissement des analogies est la voie la plus sûre, non pas pour arriver aux premières vérités, mais pour s'en rapprocher, sans danger pour la science, j'ai comparé, sans faire aucune hypothèse, aux phénomènes de l'hygrométrie les résultats auxquels je suis parvenu. Cette méthode exclut les théories absolues ; elle ouvre, par le procédé de l'induction, la voie aux expériences nouvelles ; et comme les analogies indiquent d'elles-mêmes les différences à pressentir, elle ouvre la porte à l'analyse et à la critique qui n'a dès lors rien à détruire, mais tout à discuter, à préciser et perfectionner.

— M. A.-W. Hofmann répond à la réclamation de priorité de M. Cloëz, relativement à la découverte des éthers cyaniques et cyanuriques. Il établit par une discusion serrée et un grand ensemble de faits que l'habile chimiste français n'était pas autorisé à formuler ce jugement : *Le mémoire de MM. Hofmann et Otto Olshausen sur les isomères des éthers cyanuriques ne renferment rien de nouveau.*

— M. Serret, en son nom et au nom de MM. Hermite et Bertrand, lit sur un mémoire de M. Bouquet, relatif à la théorie des intégrales ultra-elliptiques, un rapport très-favorable dont voici les conclusions adoptées par l'Académie : « Le mémoire de M. Bouquet renferme un résultat nouveau et intéressant (un théorème nouveau analogue et complémentaire au célèbre théorème d'Abel sur les transcendantes ultra-elliptiques). Nous proposons donc à l'Académie de lui accorder son approbation et d'en ordonner l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers.*

— M. Chantrau, appariteur au collége de France, communique des

observations très-neuves et très-intéressantes sur l'histoire naturelle. L'accouplement des écrevisses a lieu pendant une période qui comprend les mois de novembre, décembre et janvier. La ponte, suivant le degré de maturité des œufs, survient de 2 à 45 jours après. Elle s'opère en une seule fois ordinairement pendant la nuit, rarement pendant le jour. L'incubation dure environ six mois. L'éclosion a lieu en mai, juin et juillet. La première mue a lieu dix jours après l'éclosion, la seconde, la troisième, la quatrième et la cinquième, de vingt à vingt-cinq jours de distance les unes des autres, en sorte que le jeune animal change *cinq fois* de carapace dans l'espace de quatre-vingt-dix jours, correspondant aux mois de juillet, août et septembre. Il n'y a plus de mue à partir de ce mois jusqu'à la fin du mois d'avril de l'année suivante. La sixième mue a lieu en mai, la septième en juin et la huitième en juillet. Il y a, par conséquent, *huit mues* pendant les douze premiers mois de la vie de la jeune écrevisse. Dans la seconde année, il y a cinq mues, la première et la deuxième en août et septembre, la troisième, la quatrième et la cinquième en mai, juin, juillet. Dans la troisième année, M. Chantran n'a observé que deux mues qui surviennent, la première en juillet, la deuxième en septembre; c'est à partir de ce moment que la jeune écrevisse devient adulte, en entrant dans sa quatrième année. Lorsque les écrevisses sont adultes, la mue n'a plus lieu qu'une seule fois par an pour les femelles. Elle a lieu, au contraire, deux fois pour les mâles, ce qui explique pourquoi ces derniers ont une plus grande taille que les femelles, l'accroissement étant en proportion du nombre des mues. Pour les mâles adultes, la première mue a lieu entre juin et juillet, et la seconde entre août et septembre. Pour effectuer sa mue, l'animal se met sur le flanc; avec sa tête et son dos, il soulève son corselet qui fait bascule comme un couvercle sur sa charnière; puis quand il a ainsi presque complétement dégagé la partie contaminée de son corps, il se sépare entièrement de sa vieille carapace par un brusque mouvement de la partie postérieure. Ce travail, qui dure environ dix minutes, est favorisé par la sécrétion préalable d'une matière gélatineuse entre les deux carapaces et qui facilite leur séparation. Douze heures après la mue, les pattes de l'écrevisse sont déjà assez fermes pour pincer fortement; vingt-quatre heures après, elles sont complétement durcies. Les parois du dos restent plus longtemps flexibles; cependant, après quarante-huit heures, elles ont aisément leur degré de consistance normale. Les petits restent attachés aux fausses pattes de la mère pendant dix jours après l'éclosion. C'est à ce moment que la première mue a lieu. Les jeunes animaux se détachent de la mère avant cette époque. Ils ne

peuvent pas vivre séparément; mais après une première mue, ils abandonnent parfois la mère pour y revenir jusqu'au vingtième jour, époque à laquelle ils peuvent vivre indépendants.

— M. Chapelas Coulvier-Gravier communique une note sur le printemps de 1870. — Le printemps de 1870 offre des caractères spéciaux qu'il est utile de constater, et qui seront rendus plus intéressants encore par la comparaison que l'on peut établir avec les années précédentes.

1° *Température.* — Les observations faites à Paris, de 1806 à 1869, fournissent pour la température moyenne du printemps 14°, qui se répartissent ainsi : avril, 9°,81 ; mai, 14°,52 ; juin, 17°,34. La température la plus élevée depuis 1665, à l'air et à l'ombre, est de + 38°,4, le 8 juillet 1793. Cette année, la température moyenne du printemps a été de 16°,3 ; soit 2°,3 au-dessus de la moyenne. La température moyenne de juin s'est élevée à 20°,29 ; soit, 2°,95 au-dessus de la moyenne. En 1868, nous trouvons pour la température moyenne du printemps, 19°,1 ; et pour celle de juin, 23°,17 ; températures vraiment extraordinaires. Le printemps de 1870, au point de vue de la température, n'a donc pas été une température aussi exceptionnelle qu'on pourrait le croire *à priori*. La journée la plus chaude a été celle du 23 juin, 33° à l'ombre; les 18, 20, 21 mai ont donné jusqu'à + 32° à l'ombre.

2° *Direction des vents.* — Ce qu'il y a de principalement remarquable, c'est la prédominance marquée des vents compris entre le N.-O. et le N.-E. ; depuis le mois de février ils n'ont pour ainsi dire pas cessé de souffler sur notre horizon.

La direction moyenne des vents depuis cette époque soufflait à 1°,42 du N.-N.-O., entre le N. et le N.-N.-O. ; ce qui explique très-suffisamment la sécheresse persistante et la chaleur très-grande qui caractérisent si bien le printemps de 1870.

3° *Humidité.* — On trouve 22 jours de pluies, 5 jours en avril, 12 en mai et 5 en juin ; contre 69 jours de beaux temps. Il faut remonter, je pense, au siècle dernier pour trouver un résultat semblable. Dans la période d'années, de 1842 à 1861, la saison de printemps a été humide ; depuis 1862, au contraire, jusqu'aujourd'hui, la saison de printemps est une saison de sécheresse de plus en plus accentuée ; en même temps que la température moyenne semble augmenter d'une manière très-appréciable.

— MM. Wolf et Rayet ont constaté que le spectre de la nouvelle comète de Winnecke se compose de trois bandes lumineuses dont l'aspect parait identique à celui des spectres déjà observés. Il est à désirer

que la détermination des positions exactes des raies puisse être faite sous des climáts où l'astre, à son lever, n'est pas déjà noyé dans la lumière de l'aurore ; ce qui rend son spectre très-faible. Les bandes se détachent sur un spectre continu, ce qui accuse et une lumière propre, et une lumière empruntée au soleil, réfléchie, partiellement polarisée dans un plan passant par le soleil.

— M. E. Catalan, professeur à l'Université de Liége, discute et critique sévèrement, mais justement, parce qu'il renferme quelques erreurs assez graves, un mémoire de M. Darboux, relatif à la surface des centres de courbure d'une surface algébrique.

— M. P. Volpicelli énonce et démontre une propriété nouvelle et inconnue du condensateur de Volta : « Deux condensateurs électriques, géométriquement semblables entre eux, possèdent le même coefficient *m* d'induction ; c'est-à-dire que la charge du plateau inducteur présente le même rapport, dans l'un et l'autre condensateur, avec la charge du plateau induit.

— M. Broun communique des observations magnétiques faites à Makerstown (Ecosse) et Trevandium, près du cap Commorin. C'est un très-long et très-savant mémoire de physique à la fois mathématique et expérimentale, ayant pour but de mettre pleinement en évidence le fait déjà signalé par l'auteur et confirmé par les observations d'Arago, de 1820 à 1835, que la variation des moyennes annuelles de déclinaison magnétique semble être liée à la période des perturbations magnétiques, qui est, comme on le sait, de dix ans environ. Le calcul, en effet, basé sur l'observation prouve qu'une cause produisant une inégalité dans la marche de l'aiguille aimantée vers l'est avait son effet maximum de retardation vers le milieu de 1841 et de 1851 ; ou son effet d'accélération vers le milieu de 1846 et de 1856.

Dans l'opinion de M. Broun, les perturbations magnétiques sont liées aux phénomènes électriques qui accompagnent si probablement la formation des taches solaires ; et on a rapporté la production de ces taches, au moins en partie, à une action des planètes. Si l'on pouvait accepter cette hypothèse, il faudrait en même temps admettre comme très-probable que cette action des planètes n'est pas limitée au soleil, qu'elle doit être sentie directement par les courants électriques de la terre. On aurait ainsi une cause directe pour l'inégalité décennale et pour une partie des perturbations magnétiques.

— M. Legrand, professeur d'astronomie à la Faculté de Montpellier, rappelle que Deluc, à Genève, prenait le point d'ébullition de l'eau à la pression atmosphérique de 27 pouces ou $730^{mm},89$ de mercure. Or, un instrument marquant 80° dans l'eau bouillant sous la

pression de 730mm,89, marquerait 80°,874 sous la pression de 750 millimètres, et là où il marquait 29° 9, température du sang fixée par Deluc, il marquerait seulement 29°,57, température du sang admise par tout le monde. L'erreur signalée par M. Renou serait donc non de 4 dixièmes, mais seulement de 2 centièmes, c'est-à-dire qu'elle n'existerait pas, car la température du sang n'est pas une constante absolue. M. Jamin avait donc raison contre M. Renou.

— Dans une note sur la compressibilité et la dilatation des gaz, M. Amagas essaie de prouver, par l'expérience directe, que les attractions entre les molécules ne suffisent pas pour expliquer les écarts de la loi de Mariotte. Il a d'ailleurs confirmé cette loi remarquable : les gaz se rapprochent d'autant plus de la loi de Mariotte, pour une même élévation de température, que le point d'ébullition des gaz liquéfiés est plus élevé.

— M. P. Schutzenberger adresse une nouvelle note sur les composés phosphoplatiniques. Il est parvenu à isoler les radicaux des combinaisons décrites dans son dernier mémoire. Ce sont des résidus noirs, insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool, et ayant pour formules



$$Ph\ (C^2H^5O)^3\ Pt\ \text{ou}\ Ph^2\ (C^2H^5O)^6\ Pt.$$

— M. Béchamp transmet une note sur la fermentation carbonique et alcoolique de l'acétate de soude et de l'oxalate d'ammoniaque. Ces deux sels et beaucoup d'autres peuvent moisir, lorsque dissous dans l'eau, on les expose au contact de l'air; M. Béchamp a voulu profiter de ce fait pour résoudre un point de l'histoire des fermentations. Il a tenté de produire de l'alcool avec des matières presque minérales sans addition d'aucun ferment provenant d'un milieu en fermentation. Les expériences démontrent absolument que les produits formés dans ces fermentations viennent des moisissures; c'est au reste ce que prouve cette expérience très simple. M. Béchamp prend de l'eau distillée très-pure et l'expose au contact de l'air dans une fiole fermée par du papier. Des moisissures incolores, formées de microzymas, de très-petites bracteries et d'un mycélium très-fin apparaissent. L'appareil est mis à l'étude, et après six mois on a recueilli assez d'alcool pour l'enflammer largement.

— M. Melsens a fait sur la vitalité du virus-vaccin des expériences qui l'ont conduit à la conclusion suivante : un froid de 80° au-dessous de zéro ne détruit pas la vitalité, l'action spéciale du virus-vaccin, elle subsiste toute entière.

— M. Ch. Grad appelle l'attention de l'Académie sur deux des éléments essentiels du climat de l'Alsace, la température et la direction des

vents. La température moyenne de Strasbourg a été de 10°,2 pour la période de 1801 à 1841. La température moyenne maximum est de 32° ; le maximum à l'ombre a été de 37°4, en août 1863 ; le minimum de —23 degrés, le 3 février 1870 ; la différence entre les températures extrêmes a donc dépassé 60 degrés. La prédominance des vents appartient au sud-ouest ; la proportion des vents austraux aux vents boréaux a été de 148 à 100. En un mot, le climat de l'Alsace est caractérisé par ses variations brusques de température ; des écarts de plus de 20 degrés en un jour, de 60 degrés entre les extrêmes de l'été et de l'hiver ; la prédominance des pluies d'été est un état hygrométrique moyen de 75 degrés.

— M. Noulet maintient contre M. Pouchot la vérité de l'opinion de Spallanzani : chaque espèce construit son nid sur un modèle qui lui est propre, qui ne change jamais et se perpétue de siècle en siècle, ces nids seulement se modifient suivant l'emplacement, sans aucun changement de la forme essentielle et caractéristique. L'hirondelle de fenêtre n'a introduit aucun perfectionnement dans son mode de nidification depuis la première moitié du siècle actuel. Les nids largement ouverts en balcon dans toute leur partie libre sont et ont toujours été ceux de l'hirondelle de cheminée ou hirondelle rustique.

— M. Ed. Prillieux communique des expériences sur la fenaison des plantes. Sa conclusion est que les parties fanées peuvent reprendre dans certains cas leur fermeté, leur fraîcheur, et redevenir turgescentes sans recevoir d'eau du dehors. La cessation de la fenaison est due alors à un déplacement de l'eau qui se porte de la base au sommet des organes ; certaines parties regagnant leur fraîcheur première grâce à l'eau que d'autres leur cèdent.

— M. Cave adresse une note sur la zone génératrice des appendices végétaux. Il se résume en quelques principes : 1° dans un organe appendiculaire jeune, on remarque une continuité parfaite entre la zone génératrice de l'organe et celle de l'axe sur lequel il naît ; 2° cette continuité persiste toujours entre l'axe et les nervures ; mais la zone génératrice des nervures et celle du parenchyme s'éloignent l'une de l'autre, par suite des progrès de la végétation ; 3° même dans une famille adulte, on trouve des traces de la continuité primitive, en examinant les parties les plus récemment formées.

— M. Ch. Velain établit que dans les Basses-Alpes les calcaires à *Terebratula Janitor* font partie du terrain néocomien et en représentent les dépôts les plus inférieurs.

— M. Louis Sourdat signale une production inégale et une différence de composition de lait très-considérables pour les deux seins d'une

même femme. Le poids du résidu sec a varié de 1 à 1,35; la densité de 0,980 à 1,031; la richesse en matières fixes de 1,20 à 1,74. La quantité de beurre de 1,50 à 9; les matières azotées de 1,90 à 1; les principes solubles, lactose et sels, sont seuls restés les mêmes.

— M. Morellet signale à l'attention de l'Académie la *couseuse automate* de Mlle Garien, machine à coudre mise en mouvement par un moteur mécanique.

La livraison des comptes rendus que nous venons d'analyser avait 11 feuilles, 88 pages in-4° de composition très-difficile, avec formules et tableaux. Quelle énorme dépense! — F. M.

Complément des dernières séances.

— « M. de Botella signale deux faits contemporains de soulèvement. Dans la province de Zamora, on observe que, du village de Villar don Diego, on découvre aujourd'hui la moitié de la tour du clocher de Benifarzes, village de la province de Valladolid, tandis qu'il y a vingt-trois ans, en 1847, on apercevait à peine la pointe de ce clocher. Le même fait s'est produit avec la même intensité dans le village de Salvatierra, province d'Alava; on découvre aujourd'hui en entier le village de Salduende, tandis qu'en 1847 c'est à peine si l'on distinguait la girouette de son clocher. Les quatre points cités se trouvent sur une ligne qui passerait par Burgos et dont la direction est O. 28° 39' S. à E. 28° 39' E., c'est-à-dire sensiblement parallèle au système du Sancerrois. Une distance de 300 kilomètres sépare les points extrêmes de la ligne de soulèvement. »

— Dans une note sur les combinaisons du protochlorure de platine avec l'oxyde de carbone, M. Schützenberger constate que, en variant les conditions de température, on peut obtenir à volonté trois combinaisons distinctes de protochlorure de platine et d'oxyde de carbone :

1° $COPtCl^2$, chloro-platinate de carbonyle, c'est le composé le plus stable de la série, fusible à 194 degrés;

2° $C^2O^2PtCl^2$, chloro-platinite de dicarbonyle, fusible à 142 degrés;

3° $C^3O^3Pt^2Cl^4 = COPtCl^2 + C^2O^2PtCl^2$, qui représente une combinaison d'une molécule de chacun des précédents; fusible à 130 degrés. Ces trois corps sont immédiatement décomposés par l'eau avec mise en liberté de platine et formation d'acide chlorhydrique et d'acide carbonique, ou d'un mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone. L'alcool les décompose aussi avec mise en liberté de platine et formation probable d'éther chloroxycarbonique.

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DE 1869, TENUE LE LUNDI 11 JUILLET 1870.

L'Académie a enfin tenu sa séance publique annuelle lundi dernier. Le programme était très-simple : Proclamations des prix décernés et des prix proposés. Eloge historique de Pelouze, par M. Dumas, secrétaire perpétuel.

Les grands prix des sciences mathématiques de 3 000 fr.; le prix Damoiseau (Théorie des satellites de Jupiter) ; le grand prix de médecine et de chirurgie (application de l'électricité à la thérapeutique) n'ont pas été décernés. Voici les prix décernés :

Prix d'Astronomie (Fondation Lalande). — M. J. Watson qui a découvert dans une année huit nouvelles petites planètes.

Prix de Mécanique (Fondation Monthyon).—M. Arson pour ses recherches expérimentales sur l'écoulement des gaz dans de longues conduites.

Prix de Statistique (Fondation Monthyon). — M. Chenu pour sa « Statistique médico-chirurgicale de la campagne d'Italie en 1859-60. — *Mentions honorables* : 1° à MM. Magué et Poly pour leur livre intitulé : « Données générales d'une statistique des conseils de prud'hommes »; 2° à M. Bontemps pour les renseignements statistiques que fournit son « Guide du Verrier. »

Prix fondé par Mme la Marquise de Laplace. — M. F.-A. Voisin, sorti le premier en 1869 de l'Ecole Polytechnique et entré à l'Ecole impériale des Mines.

Prix Trémont. — M. Le Roux pour l'encourager et l'aider à poursuivre ses recherches sur l'indice de réfraction de certaines vapeurs et celles qui ont pour objet la mesure de la chaleur développée par les courants électriques.

Prix Poncelet. — M. J.-Robert Mayer, de Heilbronn, pour l'ensemble de ses Mémoires sur la « Théorie mécanique de la chaleur. »

Prix de Médecine et de Chirurgie (application de l'électricité à la thérapeutique). — Une médaille de la valeur de 3 000 francs est accordée à MM. Legros et Onimus pour l'ensemble de leurs travaux sur le sujet proposé, et une de 2 000 francs à M. Cyon pour un semblable motif.

Prix de physiologie expérimentale. — M. Famitzin pour ses recherches concernant l'influence de la lumière sur la nutrition des plantes. Mention honorable avec attribution d'une somme de 600 francs à MM. Tripier et Arloing pour leurs découvertes relatives aux nerfs sensitifs cutanés.

Prix de Médecine et de Chirurgie (Fondation Monthyon). — Un prix de la valeur 3 000 francs à M. Junod pour son travail manuscrit intitulé : « Des médications hémospasique et aérothérapique. » Deux prix de la valeur de 2 000 francs, l'un à M. H.-V. Luschka pour ses travaux d'anatomie et spécialement d'anatomie des régions; l'autre à MM. Paulet et Sarrazin pour

leur « Traité d'Anatomie topographique. » — Trois *mentions honorables* chacune avec une somme de 1 500 francs : 1° à M. H. Roger pour ses recherches cliniques sur la chorée, le rhumatisme et les maladies du cœur chez les enfants; » 2° à M. A. Maurin pour sa monographie intitulée : « Typhus des Arabes; » 3° à M. Knoch pour ses travaux relatifs à l'histoire du Bothriocéphale large. — *Citations honorables* de l' « Essai sur les maladies du cœur chez les enfants, » par M. R. Blache, ee des « Etudes photographiques sur le système nerveux, » par M. Roudanowsky. — *Encouragement* de 1 000 francs à M. Saint-Cyr pour la continuation de son « Etude sur la teigne faveuse chez les animaux domestiques. »

Prix dit des Arts insalubres. — Prix de 2 500 fr., l'un à M. Pimont pour son « Calorifuge plastique; » l'autre à M Charrière pour ses appareils de sauvetage.

Prix Bréant. — Une récompense de 5 000 francs, totalité de l'intérêt annuel du legs, à M. Fauvel pour ses travaux concernant l'étiologie et la prophylaxie du choléra — *Mentions très-honorables* accordées aux trois ouvrages suivants : 1° « Etudes géographiques et scientifiques sur les causes et les sources du choléra asiatique. » par M. Proschel; 2° « Notice sur les mesures de préservation prises à Batna (Algérie) pendant le choléra de 1867, » par M. Dukerley; 3° « Statistique des décès par le choléra qui ont eu lieu dans le quartier Folie-Méricourt en 1865 et 1866, » par M Gery père.

Prix Bordin (monographie d'un animal invertébré marin). — Le prix est partagé entre deux des concurrents : l'un M. Marion auteur de « Recherches zoologiques et anatomiques sur des Nématoïdes non parasites marins; » l'autre M. N. Wagner, auteur d'une « Monographie des Ancées du golfe de Naples.

Prix Jecker. — M. Friedel pour ses « Recherches sur des composés du silicium correspondant aux composés d'origine organique. »

Prix Barbier partagé entre M. Mirault (Occlusion chirurgicale des paupières dans le traitement de l'ectropion cicatriciel), et M. B Stilling (Perfectionnement du procédé opératoire dans la pratique de l'ovariotomie).

Prix Godard — M. Hyrtl pour ses recherches sur les organes genito-urinaires des poissons.

Prix Desmazières partagé entre les auteurs des deux ouvrages suivants : 1° « Flora europæa Algarum aquæ dulcis et submarinæ. » par M. L. Rabenhorst; 2° « Mémoire sur les Bactéries. » par M. A Hoffmann. — *Mention honorable* à M. Ed Strasburger pour ses recherches sur les organes sexuels et la fécondation dans les Fougères et dans le « Marchantia polymorpha. »

Prix Thoré. — M. Bonnet pour son ouvrage sur la Truffe comestible.

ERRATUM. Page 435, ligne 19, *dans un seul*, lisez : *dans un sens*. Page 436, Lagillardais, *Siphon continu*, lisez : *Siphon discontinu*.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Circulaire du ministre de l'Instruction publique à M. les Recteurs d'Académie, sur les nécessités de l'enseignement supérieur. — En résumé, M. le Recteur, je vous prie de vouloir bien inviter MM. les doyens et directeurs d'écoles de votre ressort à vous adresser, après en avoir délibéré en assemblée, un rapport motivé où seront exposés en toute franchise, c'est-à-dire sans rien exagérer, mais aussi sans rien omettre, les besoins matériaux des établissements.

Il me paraîtrait utile, du reste, d'adopter pour la rédaction des exposés de situation dont il s'agit les divisions suivantes :

1° Bâtiments. Date de leur construction. Appropriation dont ils ont été l'objet. Leur distribution : amphithéâtres, salles de conférences, salles d'examens, laboratoires, salles de collections, bibliothèques. Etendue de chacun de ces locaux, leur état matériel. Jardin botanique. Indication des travaux à entreprendre pour la réparation ou l'agrandissement des édifices. Besoins urgents justifiés par la population de l'école, par la spécialité des enseignements.

2° Collections diverses. Instruments, livres, objets d'études. Ce que l'on possède et ce qui manque pour les démonstrations des cours, pour les exercices des élèves.

3° Résumé. Elévation approximative des crédits extraordinaires, une fois solides, qui seraient jugés indispensables pour les travaux ou pour le renouvellement des appareils scientifiques, etc. Indication des crédits *annuels* qu'il conviendrait d'obetnir pour les frais de cours, le chauffage et l'éclairage dans chacune des chaires.

Vous voudrez bien joindre à ces documents votre avis personnel.

Institution des Bègues. — Nous nous faisons volontiers l'écho des conclusions d'un rapport adressé au ministre de l'instruction publique par M. Chervin aîné :

« *L'Institution des Bègues*, fondée à Paris avec le généreux concours de Votre Excellence, a conquis la confiance des familles, et son existence est assurée par la propagande que font déjà les anciens élèves. Elle complète le bel ensemble d'écoles de toutes espèces que vous

groupez à Paris et que vous encouragez de votre exemple et de votre protection. Enfin l'*Institution des Bègues* a pris un rang distingué qu'elle conservera parmi les institutions les plus utiles. Tous mes efforts tendront à ce but.

« J'ose donc vous prier, monsieur le Ministre, de me continuer votre appui, en vous remerciant en mon nom, au nom de mes élèves et de leurs familles, de votre généreux concours. »

Nous sommes heureux de pouvoir ajouter que, sur la demande de M. Jules Favre, le Corps législatif avait voté les fonds nécessaires pour faire à M. Chervin un traitement annuel de douze cents francs.

Utilisation des feuilles de vigne. — Dans l'ouest, le midi et le nord-est, un grand nombre de viticulteurs se servent, pour nourrir leur bétail, des pampres de la vigne et du marc des raisins. C'est là un exemple que, par ce temps de sécheresse et de rareté de fourrages, on ne saurait trop recommander à tous les propriétaires de vignes. Le moment est venu de préparer des silos, des citernes, de vieux tonneaux ou de vieilles cuves pour emmagasiner ces précieuses ressources. Dans le courant de juillet, il faut épamprer, en les rognant avec soin, toutes les vignes. Après avoir fait manger en vert au bétail une partie des rognages, on entassera le restant dans des réservoirs préparés, par couches de $0^m,15$ à $0^m,25$, bien foulées et recouvertes chacune de 1 centimètre à 1 centimètre et demi de sel marin. Une fois ces couches superposées jusqu'à épuisement de fourrage ou plénitude du réservoir, on surmontera la couche supérieure, dûment salée, d'un couvercle mobile en planches, chargé de pierres, pour qu'il suive ainsi la masse dans son affaissement. Dans le courant de septembre, un second rognage devra être pratiqué et traité de même que le premier. Enfin, aussitôt la vendange terminée, on recueillera toutes les feuilles de la vigne, et on les conservera de même en les salant et en les tenant closes, couvertes et pressées. On aura de cette manière un excellent fourrage frais pour l'hiver, fourrage dont le bétail devient très-avide quand il l'a apprécié. Pour le lui faire adopter, il faut d'abord le mélanger en petite quantité aux aliments qu'il connaît et qu'il aime, augmenter graduellement la dose, et bientôt on pourra le donner pur ou mélangé de balles d'avoine ou de paille hachée. Les marcs des raisins, après les pressurages des vins blancs ou rouges, suivis ou non suivis de distillation, doivent être traités et conservés par le même procédé que les pampres verts et les feuilles de vigne. Suivant le docteur Jules Guyot, d'après lequel nous tirons ces détails, on peut ainsi tirer des 2 500 000 hectares des vignes de France, 5 milliards de kilog. d'excellents ali-

ments, c'est-à-dire de quoi entretenir 2 500 000 grosses bêtes à 20 kil. pendant 100 jours. Un hectare de vigne, de vigueur et de fertilité moyenne, peut ainsi nourrir une vache avec 1 000 kilog. de pampres et 1 000 kilog. de marcs conservés. Il peut rendre facilement de 15 à 20 quintaux métriques de conserves, coûtant de 30 à 40 fr. pour tous frais, et valant au moins 120 fr. (*Journal officiel.*)

Bolides. — Le 18 mai, à 11 heures 10 minutes, M. Simon, professeur d'hydrographie, à Rochefort, a vu apparaître un magnifique bolide près de θ d'Hercule. Il s'est dirigé vers l'est, presque verticalement, inclinant un peu au sud, pour disparaître près de δ de l'Aigle, dans les vapeurs de l'horizon, sans laisser de traînée lumineuse. Il a ainsi parcouru un arc d'environ 40 degrés en trois secondes. D'abord globe bleu, du plus vif, du plus brillant éclat, lançant des étincelles, l'intensité de sa lumière était faible pendant qu'il décrivait le dernier tiers de sa trajectoire. Il présentait alors l'aspect d'un disque parfait, d'un blanc pâle, de 8 minutes au moins de diamètre apparent. *Six minutes* après, alors que le calme le plus complet régnait autour de lui, M. Simon a entendu très-distinctement, dans la même direction, une forte détonation lointaine, suivie d'une autre beaucoup plus faible.

Le même jour, à 11 heures 20 minutes du soir, M. Mignot, de Limoges, a vu un magnifique bolide qui semblait gros comme la tête d'un enfant, parcourir l'espace d'environ 25 à 30 degrés dans la direction du zénith *à l'horizon-ouest;* ce globe de feu a semblé se détacher de la voûte céleste à environ 20 degrés de α de la grande Ourse (cette étoile se trouvait en ce moment à peu près au zénith).

Il a éclairé l'espace pendant environ quatre ou cinq secondes, et a disparu en laissant une traînée de lumière bleue qui n'a persisté guère plus de trois secondes.

La lumière semblait émaner des cônes de charbon d'une pile de Bunsen, tant elle était vive. Son chien, qui rentrait avec lui, s'est tout à coup arrêté en hurlant et s'est serré en tremblant contre lui.

Secret d'un inventeur. — M. La Barre de Château-Thierry voudrait-il nous dire le secret de son système de fabrication du sucre dans la ferme, et du cri de douleur qu'il pousse dans le *Journal des fabricants de sucre?*

« En rappelant à votre souvenir ma lettre du 4 mai 1869, — sur la fabrication du sucre dans la ferme, — dois-je ajouter que ma découverte est trop belle, trop riche pour que je puisse m'abstenir de dire

que les betteraves que j'ai travaillées dans la journée du 25 avril dernier, m'ont encore donné les résultats les plus satisfaisants? En présence de la forme de sucre que j'ai obtenue, dois-je aussi ajouter que si l'on considère la facilité de la cuite des sirops, l'abondance de leur cristallisation, la nuance du sucre, la supériorité du rendement — qui est égale à celui du mois d'octobre, — et sans oublier la plus-value de ses résidus, pour la prospérité du bétail, l'on ne peut s'empêcher de reconnaître que ma découverte l'emporte sur toutes celles qui ont été faites jusqu'à ce jour, avril 1870. Quelle sera la destinée de cette riche découverte? Je l'ignore. Ne sera-t-elle pas destinée à disparaître avec moi? En ce cas, si je n'ai rien fait pour mes intérêts, je n'aurai pas davantage obtenu pour la gloire. »

L'orage du 9 juillet à Arcis-sur-Aube. — Le 9 juillet, à six heures du soir, un violent orage a occasionné de graves dommages à la ville d'Arcis-sur-Aube. Sa durée a été d'un quart d'heure au plus. Pour en donner une idée nous dirons que l'église d'Arcis a eu tous ses vitraux brisés sur la face opposée au sud-ouest. M. le curé estime que le dommage est d'environ 1 500 fr. Une filature dont les fenêtres ne sont pas protégées par des volets a eu également tous ses carreaux brisés. Les toitures des maisons n'ont pas été endommagées. Les récoltes avoisinantes ont été littéralement hachées. Les grêlons qui recouvraient la chaussée formaient une couche générale de 5 centimètres et la majeure partie de ces grêlons pesait 5 grammes. Ils n'étaient pas tous arrondis; beaucoup étaient auguleux. La population était consternée; on ne se souvenait pas d'avoir subi une pareille dévastation. — M. Lagout.

Congrès géologique alpin de Genève. — Nous lisons dans la *Revue des Cours scientifiques :*

« La grande chaîne des Alpes est une des régions les plus intéressantes pour la géologie, et se rattache à presque toutes les questions importantes discutées aujourd'hui. Ce fait a inspiré aux naturalistes suisses l'heureuse idée d'organiser un congrès scientifique consacré à l'étude de ces montagnes et réunissant les géologues ou paléontologistes qui s'en occupent, en France, en Allemagne, en Italie, etc. Voici les noms des promoteurs de ce congrès qui doit se tenir à Genève :

« MM. B. Studer, professeur à l'université de Berne; P. Mérian, professeur à l'université de Bâle; A. Escher de la Linth, professeur à l'université de Zurich; E. Desor, professeur à l'Académie de Neufchâ-

tel; A. Favre, professeur à l'Académie de Genève, membre de la commission de la carte géologique fédérale; P. de Loriol, O. Heer et A. Mousson, professeurs à l'université de Zurich; L. Rutimeyer, professeur à l'université de Bâle; E. Renevier, professeur à l'Académie de Lausanne; C. Vogt et F.-J. Pictet, professeurs à l'Académie de Genève.

« L'organisation et la réception du congrès est confiée à un comité genevois ayant pour président M. F.-J. Pictet, pour vice-président M. Alphonse Favre, et pour secrétaires MM. Ernest Favre et Edmond Sarazin.

« Les séances auront lieu le 31 août et le 1er et le 2 septembre. Nous tâcherons de les organiser de manière à permettre quelques excursions. Nous proposerons en particulier de visiter pendant un de ces trois jours le gisement classique de la Perte du Rhône.

« La situation géographique de Genève permettra ensuite à chacun de se rendre à son gré dans les Alpes suisses, dans celles de la Savoie ou du Dauphiné ou dans la chaîne du Jura. »

Prévisions météorologiques. — Ce qui suit est extrait d'une lettre adressée par M. de Tastes, professeur au lycée de Tours, au *Bulletin de l'Association française*. J'ai cru pouvoir, dès le mois d'août dernier, par l'étude attentive de la marche des courants atmosphériques, pronostiquer un hiver long et rigoureux. La vérification de mes prévisions m'a donné quelque crédit près de certains agriculteurs. Aussi, lorsque, à la fin de février, j'osai annoncer que nous aurions un printemps sans eau et peut-être même un été sec, un agronome distingué de notre département, M. Goussard de Mayolle, qui dirige une très-grande exploitation agricole à Brizag, canton de l'île Bouchard, ajouta à ma prédiction une foi absolue, qui, à coup sûr, dépassait la mienne. Il a pris ses mesures en conséquence, a composé ses engrais de manière à leur donner la plus grande solubilité possible, a fait tous ses semis de printemps d'une manière prématurée, puis a fait porter sur le sol un rouleau de 2,000 kilogrammes, de manière à le macadamiser. Ses résultats pour les plantes sarclées sont magnifiques, et sa terre du Haut-Brizag offre une oasis ondoyante au milieu de la désolation du pays. Il a pu distribuer, pour des tentatives de repiquages, dont le succès est malheureusement compromis par la sécheresse, quatre millions de betteraves aux quatorze communes du canton. Ces quatre millions ont été recueillis sur 20 hectares.

Canal de Châtillon à Tours à travers la Sologne. — Par une décision en date du 1[er] février dernier, M. le ministre des travaux publics a ordonné l'étude d'un canal de navigation de Châtillon à Tours à travers la Sologne, et en exécution de cette décision le préfet du Loiret a pris un arrêté, autorisant les ingénieurs attachés au service d'amélioration de la Sologne, à procéder aux opérations nécessaires à la rédaction du projet dont ils sont chargés.

Ce projet paraît n'être que la reproduction de l'ancien grand canal de la Sologne, dont il suit la direction. Partant de Châtillon, il descend sur la rive gauche de la Loire jusqu'à Saint-Aignan-le-Jaillard, et de ce point se dirige, avec quelques circuits imposés par la configuration du terrain, jusqu'aux environs de Saint-Aignan-sur-Cher ; à partir de cette ville, il utilise le Cher canalisé jusqu'à Tours.

A l'occasion de ce projet ainsi défini, on vient de proposer un embranchement accessoire. Au moyen d'un complément qui partirait de Saint-Aignan-le-Jaillard, on traverserait la Loire sur un pont-canal, et l'on se dirigerait en ligne droite vers Grignon, afin, par ce moyen, d'établir une nouvelle communication par eau, qui mettrait Tours en rapport avec la Seine.

Lauréats des concours généraux de l'Agriculture. — DRÔME. — MM. Servan frères, à Beauséjour, commune de la Roche-de-Glun, arrondissement de Valence.

LOT-ET-GARONNE. — M. le vicomte Auber de Peyrelongue, au domaine d'Archambaud, arrondissement de Marmande.

MAYENNE. — M. Daniel Daunier, propriétaire au château de La Lande, à Niafle, arrondissement de Craon.

CÔTE-D'OR. — M. Achille Maître, propriétaire à Châtillon-sur-Seine.

CHER. — M. le marquis de Vogué, propriétaire à Léré.

PUY-DE-DÔME. — M. le marquis de Pierre, à Bordes, canton de Lezoux.

EURE. — M. Besnard, propriétaire à Guitry;

ARDENNES. — M. Namur-Fromentin, fermier à Coucy.

HAUTE-VIENNE. — M. Charles de Léobardy, propriétaire au domaine de Vigneaud, arrondissement de Limoges.

SAVOIE. — M. le baron d'Alexandry, propriétaire viticulteur, à Villard-d'Héry.

PYRÉNÉES-ORIENTALES. — M. Desprez, propriétaire aux Planes.

NORD. — M. Crépin-Delinsel, à Denain.

Deux directeurs de fermes-écoles ont reçu la prime spéciale ; ce sont :

M. Désiré Poisson, directeur de la ferme-école de Launay (Cher).

M. de Bruchard, directeur de la ferme-école de Chavaignac (Haute-Vienne).

A l'occasion du concours d'Evreux, MM. Hébert et de la Briffe ont été nommés chevaliers de la Légion d'honneur.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,

par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

—

La Santé publique à Paris, du 3 au 9 juillet. — La mortalité générale a sensiblement diminué, cette semaine. Elle donnait du 26 juin au 2 juillet 1,220 décès; elle n'en accuse du 3 au 9 juillet que 1,119.

Les principales maladies régnantes donnent les chiffres suivants : variole, 267; scarlatine, 19; rougeole, 13; fièvre typhoïde, 19; érysipèle, 4; bronchite, 47; pneumonie, 73; diarrhée, 27; dyssenterie, 2; choléra, 4; angine couenneuse, 7; croup, 5; affections puerpérales (maladies des femmes en couches), 9.

Il y a une légère recrudescence dans les cas de mort par *pneumonie* et par *diarrhée*. La diarrhée, à Londres, donne un chiffre élevé (192) par rapport à celui de la semaine dernière, et il est très-considérable à Berlin, où il est arrivé, du 17 au 23 juin, à 133.

Quant à la *variole*, le chiffre de cette semaine (267) représente le plus élevé que l'épidémie ait atteint depuis son apparition.

Comme nous l'avions prévu, avec la persistance de l'épidémie, chaque jour voit s'accroître le nombre des remèdes infaillibles : désinfectants, préservatifs, graines de niais de toutes sortes dont les annonces s'étalent effrontément au grand jour, en même temps que certains savants improvisés vous débitent sans rire leurs élucubrations les plus insensées sur les causes, la marche, la nature intime de la maladie, etc.; toutes choses dont ils ne savent pas le premier mot, malgré l'outrecuidance du langage.

Nous signalerons en terminant une épidémie d'un autre genre qui sévit assez cruellement à Paris, en ce moment : la manie du suicide. Nous y consacrerons prochainement quelques lignes et nous cherche-

rons à montrer les causes probables d'un mal qui fait chaque année de sensibles progrès.

Les Eaux minérales. — Au dix-septième siècle, on allait aux eaux tout simplement pour se guérir, et nos pères n'imaginaient pas qu'un hôpital pût devenir une maison de plaisance.

Ecoutez madame de Sévigné écrivant de Vichy à madame de Grignan :

« J'ai donc pris des eaux ce matin, ma très-chère. Ah! qu'elles sont mauvaises! On va à six heures à la fontaine; tout le monde s'y trouve; on boit et l'on fait une fort vilaine mine; car imaginez-vous qu'elles sont bouillantes et d'un goût de salpêtre fort désagréable. On tourne, on va, on vient, on se promène, on entend la messe, on rend ses eaux, on parle confidentiellement de la manière dont on les rend; il n'est question que de cela jusqu'à midi. Enfin on dîne; après dîner, on va chez quelqu'un; c'était aujourd'hui chez moi. Madame de Brissac a joué à l'hombre avec Saint-Herem et Planci; le chanoine et moi nous lisions l'Arioste... Il est venu des demoiselles du pays avec une flûte, qui dansent la bourrée avec perfection. C'est là où les bohémiennes poussent leurs agréments; elles font des *dégognades* où les curés trouvent un peu à redire. Mais enfin, à cinq heures, on va se promener dans des pays délicieux; à sept heures, on soupe légèrement, on se couche à dix. Vous en savez présentement autant que moi. »

Certes nous voilà bien loin des élégances d'aujourd'hui, du merveilleux orchestre de Strauss, des concerts de la Patti et de madame Carvalho! Mais aussi, comme je le disais tout à l'heure, il n'y avait que les malades qui allassent aux eaux à cette époque.

J'ai là un petit livre imprimé à Londres en 1782, intitulé : *Les amusements des eaux de Spa, ouvrage utile à ceux qui vont boire ces eaux minérales sur les lieux, et agréable pour tous lecteurs.* J'y trouve l'emploi suivant de la journée du baigneur :

1° On se lève tous les matins au point du jour;

2° A quatre heures, chacun vient en déshabillé à la fontaine du Ponthon;

3° A cinq, au plus tard, ceux qui doivent aller aux autres fontaines, montent dans leurs voitures pour s'y rendre;

4° A neuf, tous les baigneurs se retirent pour aller s'habiller;

5° A dix, les dévots vont à la messe;

6° A onze, les hommes descendent au café, s'il pleut; on se promène dans la rue, si le temps le permet;

7° A onze heures et demie, on se met à table partout;

8° A deux heures après midi, on va en visite ou en assemblée chez les dames;

9° A quatre, on va à la comédie ou à la promenade, soit au jardin des Capucins, soit à une prairie qui, pour cette raison, a pris le nom de prairie de Quatre-Heures;

10° A six, on dîne dans toutes les auberges;

11° A sept, on fait une promenade à la prairie de Sept-Heures;

12° A dix heures, on n'entend plus personne dans les rues, et les habitants se conforment à cet ordre, comme les *bobelins* (nom familier sous lequel les naturels de la province désignent les buveurs d'eau minérale). »

On voit que déjà la vie simple des eaux a subi de nombreuses altérations, et que l'on a fait bien des progrès depuis madame de Sévigné. Quelle différence cependant entre le Spa de 1782 et les splendeurs actuelles de Hombourg, de Bade, de Vichy et même du Spa de 1868!

C'est qu'aujourd'hui tout le monde va aux eaux, les oisifs, les ennuyés, les joueurs. Les eaux thermales ne sont plus des résidences cénobitiques qui participent du couvent et de la maison de santé, ce sont pour la plupart des lieux de plaisir où les vrais malades doivent subir les caprices, les exigences des gens bien portants.

On comprend facilement que cette mode d'aller aux eaux, qui a pris depuis, surtout, l'établissement des chemins de fer, une si grande extension, doit nécessairement amener des abus fort nombreux et faire souvent d'une médication si précieuse et si fertile en ressources une ridicule panacée, au moins inutile quand elle n'est pas nuisible.

Aussi il m'a paru qu'à l'heure où de tous côtés, et du Nord au Midi, et de l'Est à l'Ouest, chacun court demander aux sources thermales de France et d'Allemagne la guérison d'anciennes maladies ou le rétablissement d'une santé qu'ont ébranlée des excès de toutes sortes, il m'a paru qu'il serait peut-être bon de dire quelques mots du mauvais usage qu'on fait souvent des eaux minérales et des conséquences fâcheuses qui peuvent en résulter.

Et d'abord, il faut bien l'avouer, un certain nombre de médecins des villes se montrent, à l'endroit de la prescription des eaux minérales, d'une légèreté vraiment incroyable. Assez souvent, c'est le malade qui donne la consultation, et l'on voit se renouveler la scène suivante, qui a manqué à Molière :

— Docteur, je veux aller aux eaux, cette année, et je désirerais vous consulter à cet égard; mais je dois vous dire tout de suite que deux ou trois de mes amis font en ce moment une saison à Luchon, et que je serais bien aise d'aller les rejoindre.

Si le médecin est consciencieux et qu'il pense que les eaux de Luchon ne sont nullement indiquées, il le déclare nettement, et le malade va en consulter un autre ou plusieurs autres, jusqu'à ce qu'il ait trouvé un homme assez complaisant ou assez ingénieux pour trouver, dans les nombreuses sources de cette station thermale, celle qui, à la rigueur, peut convenir à sa maladie.

Il est une autre classe de malades qui ne consultent même pas le médecin pour aller aux eaux, et qui chaque année, quand vient le beau temps, se dirigent vers une source thermale quelconque, et passent avec la plus grande facilité de Vichy à Spa, de Wiesbaden à Cauterets, selon le caprice du moment, les convenances de leur situation et de leur entourage, sans nul souci des graves désordres que peut produire sur l'économie l'usage intempestif de ces médications parfois si énergiques.

D'autres se décident uniquement, d'après la lecture des livres qui traitent des eaux minérales, des brochures et des nombreuses réclames qui tapissent les murs de la ville et la quatrième page des journaux. On les voit une année aller demander à certaine source la guérison de leurs maux, et l'année suivante courir à une source possédant des propriétés contraires, selon que tel ou tel établissement a plus ou moins vanté sa marchandise. Dieu sait s'ils s'en privent en général ! J'en connais qui dépensent régulièrement chaque année de 150 à 200 mille francs en réclames.

Certains malades qui ont éprouvé, après une saison, une grande amélioration dans leur santé, croient compléter la cure en retournant aux mêmes eaux deux ou trois années de suite. J'ai vu plusieurs fois les plus graves accidents résulter de cette pratique vicieuse.

Je me rappelle un magistrat qui était allé à Vichy pour s'y guérir de la pierre, et qui, malgré l'avis de plusieurs médecins, y fit quatre saisons de suite. Il arriva à un tel énervement des fonctions organiques qu'il me rappelait les paysans de la campagne de Rome dévorés par la malaria. Il avait dépassé les limites de la saturation et il paya de sa vie son imprudence et son entêtement.

J'ai connu aussi une jeune fille de province présentant tous les symptômes de la phthisie pulmonaire dont une première saison aux Eaux-Bonnes avait sensiblement amélioré l'état. A son retour, je constatai qu'elle était en voie de guérison, et je jugeai à propos de lui recommander de ne pas faire une seconde saison.

L'année suivante, le médecin ordinaire de la famille l'envoya aux Eaux-Bonnes de nouveau. Au bout de huit jours, elle crachait le sang

et elle fut emportée en six semaines avec tous les accidents de la *phthisie galopante*.

Je pourrais citer un grand nombre d'exemples semblables et montrer l'abus déplorable qu'on fait des eaux ; mais il faudrait entrer dans des détails techniques que ne comporte pas ce journal, et qui effrayeraient bon nombre de mes lecteurs. Qu'il me suffise d'ajouter que les médecins ne sauraient trop insister sur ce point : Que les eaux minérales constituent une médication sérieuse et qui, mal dirigée, peut devenir dangereuse, et ne doit être prescrite qu'après un examen attentif de l'homme de l'art. Je n'ai pas la prétention de faire ici un cours de médecine, et je serai satisfait si j'ai seulement pu faire pénétrer cette vérité dans l'esprit de mes lecteurs.

Qu'on le retienne donc bien : les eaux minérales sont des coquettes, qui veulent plaire à tout le monde, qui y réussissent souvent, et dont il faut savoir quelquefois repousser les dangereuses promesses.

— **Le testament et les obsèques du docteur Auzias-Turenne.** — Notre bon et savant confrère, M. le docteur Auzias-Turenne, est mort ces jours derniers ; une pneumonie dont les conséquences fatales ne se sont pas longtemps fait attendre, nous l'a enlevé.

Il ne s'agit pas ici d'une biographie, ni même du récit d'un fait particulier de la vie de cet homme ; nos lignes ont un autre objet. Nous devons dire un mot de la manière dont on a cru lui rendre les honneurs funèbres.

Que l'on sache tout de suite qu'une petite légion de libres penseurs s'est emparée de ses restes mortels et les a dirigés vers le cimetière sans y appeler, sans y admettre le moindre signe de religion.

Notre surprise du fait a été aussi douloureuse qu'indignée. Nous avons cru qu'il y avait là un enlèvement auquel le défunt ne consentait pas.

Il y a vingt ans que nous connaissions d'amitié sincère M. Auzias-Turenne ; il n'est pas que nous ayons traité avec lui de ces questions qui touchent à l'âme durant la vie et à l'immortalité après, mais nos conversations ont touché cent fois à des sujets qui y conduisent naturellement. Jamais nous n'avons entendu sortir de sa bouche une pensée qui pût, de près ou de loin, nous faire comprendre que l'athéisme eût flétri son intelligence.

Or, quand on sait l'empressement de nos jeunes athées modernes pour mettre tout à propos, et même sans à-propos, les sentiments irreligieux dont ils tirent leur misérable vanité, nous sommes plus qu'étonné que M. Auzias-Turenne n'ait jamais rien laissé percer de sen-

blable dans ses conversations avec nous ni avec les autres, que nous sachions. Ce sont là des choses que l'on sait et qui se disent.

Enfin, nous croyons que les soi-disant frères et amis de ce pauvre mort ont dû être bien étonnés eux-mêmes d'avoir à lui rendre un pareil service funèbre.

De nos informations, en effet, nous avons recueilli que le testament de M. Auzias-Turenne en disait plus long sur ce point que tout ce que nous savions. Il paraît donc qu'il avait écrit, entre autres dernières volontés, qu'il voulait être enterré sans l'intervention des prêtres et sans l'intermédiaire d'aucune église.

Son testament porte encore que son corps doit être disséqué, son squelette préparé avec soin, et offert à l'Ecole de médecine de Christiania, où sa doctrine de Syphilisation curative, et même préventive, a eu, comme on le sait, les honneurs de l'enseignement et de la mise en pratique par les soins de M. le professeur Bœck.

Les amis qui ont enseveli sa dépouille ont trouvé sur son corps une autre espèce de testament. On se rappelle les clameurs de la critique, qui convièrent, comme à un mot d'ordre universel, l'annonce de cette syphilisation. Que M. Auzias-Turenne, qui veut bien syphiliser les autres, se syphilise lui-même, criait-on de toutes parts. A cette apostrophe mortelle pour un systématique convaincu, jamais il ne fit une réponse, et laissa toujours croire qu'il conseillait ce qu'il n'osait faire pour son compte.

Eh bien! en pliant le cadavre de M. Auzias-Turenne dans son linceul, on a pu vérifier, à des cicatrices caractéristiques, qu'il avait pratiqué sur lui-même, et de la manière la plus large, ce qu'il enseignait aux autres. Plus de cinquante stygmates, de la tête aux pieds et d'un bras à l'autre, témoignaient qu'il s'était *croisé* dans sa doctrine et qu'il l'avait fait sans le dire quand tous ses adversaires le mettaient au défi d'en user.

On découvrira bien d'autres particularités honorables dans la vie de ce confrère. Nous y ajouterons, nous, qu'avec une renommée dont un autre aurait fait des millions, M. Auzias-Turenne ne sut faire que de la pauvreté digne et studieuse, qui l'a accompagné jusqu'à la mort.

Mais nous attendons qu'on nous donne les preuves authentiques de la volonté qu'on lui prête d'être mort comme un athée et enseveli comme un positiviste. Nous protestons, jusqu'à démonstration du contraire, que M. Auzias-Turenne n'a jamais donné signe de pareils sentiments durant sa vie.

Cependant, qu'il soit mort comme on voudra, nous espérons qu'il lui sera tenu compte de ce qu'il a fait pour l'étude, et de la dignité in-

violable qu'il a mise dans sa conduite comme médecin, souvent aux prises avec la misère.

Nous espérons aussi, pour son immortalité d'ici bas, que quelque éditeur dévoué s'intéressera aux manuscrits nombreux qu'il laisse, et qu'entre autres on trouvera sur les virus en général, et bien entendu sur le virus syphilitique en particulier, des travaux qui en mettent la science à jour avec nos dernières découvertes.

Les sentiments exprimés dans les lignes émues qu'on vient de lire et que nous trouvons dans la *Revue médicale* du docteur Sales-Girons, sont les nôtres, et nous y applaudissons sans réserves.

Résultats généraux de la mission de M. le docteur Proust relative au choléra. — « En Russie, elle a fait connaître l'état des précautions prises par le gouvernement, état que nous ne connaissions que d'une façon tout à fait incomplète; elle a montré que le gouvernement de Pétersbourg n'a pas sur la Caspienne d'administration sanitaire, que le gouvernement caucasien possède une organisation, mais que ses établissements ne répondent plus aux exigences actuelles. Cette insuffisance s'explique tout naturellement par cette considération que ces questions sont en ce moment à l'étude en Russie, et que les quarantaines y sont en voie de transformation. Aussi, il n'est pas douteux qu'au printemps prochain l'administration sanitaire ne soit prête à combattre le choléra, si après s'être assoupi en Perse, pendant l'hiver, il menaçait de nouveau de gagner la Caspienne : c'est là un résultat pratique.

En Perse, le vote des délégués étrangers, vainement demandé depuis deux ans, a été concédé. Le gouvernement persan s'est également engagé à prendre des mesures restrictives, en cas d'épidémie, à régulariser les pèlerinages, à diminuer et même à suspendre le transport des cadavres. Enfin, la question des médecins sanitaires européens pour la Perse a été posée et acceptée d'avance, si l'Europe donne suite à cette idée.

Le phénol et l'acide phénique. — *Réponse de M. Déclat à M. Bobœuf.* — « La longue lettre de M. Bobœuf au *Petit Journal* se réduit aux propositions suivantes :

1° L'acide phénique est un poison.

2° Le *phénol* est du phénate de soude.

3° C'est par sa combinaison avec la soude que l'acide phénique devient innocent.

4° L'acide phénique ne se dissout pas dans l'eau à plus de 2 0/0, et

je n'ai rien répondu au défi que m'a porté M. Bobœuf devant l'Académie des sciences d'en dissoudre davantage.

5° Je me garderai bien de boire de l'acide phénique à la dose que j'ai indiquée.

Le moins que je puisse dire de ces propositions, c'est que ce sont des erreurs.

Je commence par la dernière, parce que la manière dont je vais la réfuter sera sans doute la plus agréable pour M. Bobœuf : Voici ma réfutation.

Je propose que nous déposions chacun dix mille francs chez un notaire. Cette précaution prise, M. Bobœuf désignera deux chimistes, j'en désignerai deux autres. Les quatre chimistes désignés s'adjoindront un médecin ; ces cinq personnes prépareront de l'eau phéniquée ainsi que je l'ai prescrit ; et la préparation ainsi faite, je boirai en présence des cinq arbitres et de M. Bobœuf lui-même, la dose que j'ai conseillée dans mes lettres et ouvrages.

Si l'acide ne se dissout pas dans la proportion que j'ai indiquée, si je n'en bois pas la dose annoncée, ou si, l'ayant bue, j'éprouve le moindre symptôme d'empoisonnement, les 10 000 fr. par moi déposés appartiendront à M. Bobœuf; si, au contraire, j'ai raison sur les trois points, les 10 000 fr. de M. Bobœuf seront déposés à la caisse de la Société des amis des sciences pour être donnés, au choix de la société, à un ou plusieurs savants ou enfants de savants que la société jugera dignes d'encouragement ou de secours.

Le phénol que M. Bobœuf annonce pour être du phénate de soude, n'est point du phénate de soude, par la raison bien simple que le phénate de soude n'existe pas, non plus qu'aucun autre phénate alcalin : ces sels ne peuvent exister parce que l'acide phénique, malgré son nom, n'est pas un acide ; c'est un corps neutre, comme l'alcool, le sucre, la glycérine, etc.; c'est là un fait connu de tous les chimistes, démontré surtout par l'éminent fabricant de Manchester, M. Calvert ; si M. Bobœuf n'en a pas été informé par M. Chevreul, ce qui serait tout à fait extraordinaire, il n'a qu'à lire entre autres choses, les livraisons des 1er et 15 octobre de l'année 1865, du *Moniteur scientifique* publié par le docteur Quesneville, et il sera édifié à moins qu'il n'ait des raisons pour être inédifiable.

L'acide phénique ne peut donc pas devenir innocent par sa combinaison avec la soude, puisqu'il ne se combine pas ; s'il est innocent dans le mélange dit *phénol-Bobœuf*, c'est qu'il y est en proportion très-faible, inconnue d'ailleurs de M. Bobœuf comme de tout le monde, à supposer que les autres substances qui sont dissoutes en même

temps que lui dans la lessive de soude n'en neutralisent pas l'action utile. »

J'ai constaté de mes yeux que l'acide phénique pur, tel qu'il est préparé par M. Calvert, et vendu par M. Quesneville, se dissout dans l'eau dans la proportion de 6 pour cent, sans aucun résidu. — F. M.

Inoculation. — L'*Union médicale*, dans ses éphémérides, rappelle un décret de la Sorbonne qui condamnait et défendait la pratique de l'inoculation variolique comme illicite et contraire à la loi de Dieu. En 1750 l'inoculation était toute récente, et elle inspirait les mêmes répugnances, les mêmes terreurs que la syphilisation de M. Auzias-Turenne, si ardemment combattue, repoussée et vilipendée par l'immense majorité du corps médical; par le même motif invoqué par la Sorbonne : il ne faut pas tenter Dieu, c'est-à-dire s'exposer sans raison suffisante aux dangers graves d'une infection qui n'est pas encore démontrée impossible ou improbable. L'autorité civile, d'ailleurs, avait formulé le même arrêt, et c'est elle qui invoquait le concours de l'autorité religieuse. L'inoculation ne fut autorisée en France qu'en 1764, quatorze ans après la condamnation de la Sorbonne. S'étonner, s'irriter d'un acte si inoffensif, qui se résumait au fond à dire qu'il fallait réserver aux médecins le traitement de la vérole; alors surtout qu'on s'est tant révolté soi-même contre une autre inoculation, c'est au moins de l'inconséquence. L'*Union médicale* avait fait une bien plus mauvaise action quand, il y a quelques années, elle rappelait, sinon avec colère, du moins avec mépris, les lois de discipline religieuse qui faisaient aux médecins un devoir d'avertir, après la première ou la seconde visite, le malade ou sa famille du danger qui menaçait sa vie, et de l'oportuniié de recourir aux sacrements de l'Église. Dans un siècle comme le nôtre, où pour un trop grand nombre, hélas! de médecins, la spiritualité, l'immortalité de l'âme, l'éternité des peines de l'enfer, ou des récompenses du ciel, sont pour le moins des puérilités, sinon des absurdités, ces lois évidemment doivent sembler ridicules et vexatoires. Mais dans un siècle de foi, elles étaient éminemment raisonnables et nécessaires.

En tout cas, juger les doctrines et les mœurs du dix-septième siècle avec l'esprit positiviste du dix-neuvième siècle, c'est tellement étrange que nous ne comprenons pas qu'on ne sente pas l'injustice de semblables procédés. Les médecins ont donc assez oublié la physique pour ne plus savoir que les couleurs des objets changent considérablement avec la lumière qui les éclaire.

Qu'il me soit permis, ici, à moi, vieux serviteur de la science et du

progrès, de dire aux médecins, que j'estime et que j'honore, qu'ils assument sur eux une responsabilité par trop effrayante, quand ils ne révèlent pas à temps le danger de mort de leurs malades, et surtout quand ils le cachent. Rien ne les recommande plus à la grande majorité des familles, qu'un souci parfaitement honorable des intérêts spirituels et éternels de leurs chers clients. — F. MOIGNO.

Incendie par l'éther. — Un de nos plus savants et de nos plus habiles pharmaciens, M. Adrian, travaillait dans son laboratoire de Courbevoie, lorsque son préparateur quitta un instant cette pièce où il exécutait une distillation d'éther dans un alambic chauffé à la vapeur. Quelques moments après sa sortie, M. Adrian remarquant que l'écoulement d'éther était trop rapide, s'approcha de l'alambic afin de modérer le jet de vapeur. Il tenait à la main la clef du robinet de distribution, quand tout à coup du milieu du laboratoire il voit apparaître une flamme qui se dirige vers le flacon condensateur. Le liquide prend feu, brise le vase, se répand autour de l'alambic dont le contenu déborde, et se projette sur M. Adrian qui est atteint aux mains et au visage par le liquide enflammé.

Pendant qu'un incendie se déclare, notre malheureux collègue tente en vain d'ouvrir une porte située près de l'appareil, il est contraint de traverser les flammes qui le cernent, pour chercher une issue ouverte à l'autre extrémité du laboratoire. Durant cette périlleuse manœuvre, ses vêtements prennent feu ; mais il trouve encore, malgré ses souffrances, la force de se précipiter dans une cuve heureusement remplie d'eau.

Grâce à sa présence d'esprit et à ses courageux efforts, notre collègue a évité une mort horrible, mais il n'a sauvé son existence qu'au prix de cruelles blessures. La première semaine qui a suivi ce funeste accident n'a été qu'une continuelle torture, et les amis de M. Adrian pouvaient craindre que l'excès de la douleur, l'agitation nerveuse et l'insomnie ne déterminassent de graves complications cérébrales. Depuis quelques jours la situation du blessé s'est très-heureusement modifiée et M. le professeur Gosselin considère tout danger comme conjuré.

Espérons que la guérison de M. Adrian sera rapide et que nous le verrons bientôt reprendre le cours de cette vie si honorablement remplie qui lui a mérité la juste considération de ses collègues et l'affection de ses anciens maîtres.

Comment un accident de cette nature s'est-il accompli dans le laboratoire d'un opérateur aussi prudent qu'habile, connaissant merveil-

leusement les propriétés de l'éther et les dangers de sa rectification? C'est un point sur lequel on ne peut hasarder que des conjectures plus ou moins bien justifiées. La distillation s'opérait au moyen de la vapeur, aucun feu n'était allumé dans le laboratoire; voilà tout ce que l'on sait avec certitude. (M. JULES REGNAULT, directeur de la pharmacie central, dans le *Journal de pharmacie et de chimie*.)

—

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET ET M. L'ABBÉ F. RAILLARD.

Développement de la production et des usages de l'huile de pétrole. — Tout le monde sait que la consommation de cette substance minérale s'est beaucoup accrue depuis un petit nombre d'années, mais ce que l'on ignore presque généralement, c'est l'immense chiffre de la production actuelle. Dans la seule Pensylvanie, les relevés statistiques de l'administration nous apprennent que l'extraction, en 1869, a donné 4 215 142 barils de 170 litres environ, soit 11 548 barils par jour. En 1868, le nombre total n'avait atteint que 3 715 741 barils; en sorte que, de cette année à 1869, l'accroissement a été de 49 9401 barils, soit de 1 368 barils par jour, et paraît devoir, en 1870, excéder de beaucoup cette quantité.

Bien que la Pensylvanie soit assurément la contrée où l'extraction des huiles minérales a jusqu'à présent pris, à beaucoup près, le plus d'extension, il ne faut pas perdre de vue que les sources de pétrole se trouvent sur plusieurs points de la surface terrestre; qu'on en exploite dans les environs de la mer Caspienne, dans les Monts-Carpathes, dans le duché de Parme, dans la Perse, dans le Caucase, dans l'empire Birman et dans plusieurs autres pays, parmi lesquels la France n'en fournit que des quantités fort petites.

On en trouvera probablement encore dans beaucoup d'autres lieux où la valeur, maintenant connue de ce produit, stimulera l'attention des minéralogistes.

Quoi qu'il en soit, ce combustible, propre à des usages dont le nombre et l'étendue s'accroissent tous les jours, doit dès ce moment être regardé comme réclamant une étude d'autant plus attentive qu'il présente de graves dangers d'explosion et d'incendie dont on ne voit que trop fréquemment de funestes exemples.

Rappelons-en d'abord les principales propriétés.

Cette huile n'est, comme on sait, qu'un carbure d'hydrogène en proportions variables ou plutôt se compose d'un mélange de carbures de compositions différentes et d'autant plus volatiles que l'hydrogène est

plus abondant. La composition est exprimée, dans ce cas, à peu près par la formule CH. La quantité de carbone augmente à mesure que les huiles deviennent moins faciles à vaporiser. On trouve aussi dans la plupart quelques centièmes d'oxygène dont la présence diminue la combustibilité.

Le pétrole brut est presque identique avec les produits de la distillation de la houille, et provient vraisemblablement d'une cause analogue. On sait, en effet, que les houilles entassées fermentent souvent au point de s'enflammer spontanément, ce qui les échauffe, indépendamment de l'action de la température centrale, et doit très-vraisemblablement produire dans les entrailles de la terre ces masses d'huiles minérales, et même de carbures gazeux d'hydrogène que l'on y rencontre à l'état, soit de pétrole, soit de *feu grisou*.

Le pétrole brut doit être distillé; or, l'extrême inflammation des premiers produits, c'est-à-dire de l'essence de naphte, les rend d'un emploi dangereux ou même impossible pour l'éclairage. Ils ont donc très-peu de valeur, et le fabricant est naturellement tenté d'en isoler le moins possible, ou bien de les employer à des falsifications.

Quand les huiles ont été délivrées de leurs parties les plus volatiles, une allumette ne peut les enflammer qu'à des températures d'autant plus élevées que l'expulsion de l'essence de naphte a été poussée plus loin. L'expérience a prouvé que quand la chaleur nécessaire pour l'inflammation, par l'approche d'une allumette, est au moins à 52° C., l'huile peut-être employée sans danger pour l'éclairage, par des mains prudentes ; que, dans ce cas, l'inflammation résultant même de la chute d'une lampe, ne donne pas d'explosion et peut être facilement éteinte ; mais qu'avec les huiles plus volatiles, elle est très-redoutable. (Voyez le *Bulletin de la Société d'Encouragement*, juillet 1868.)

La sûreté des consommateurs dépend donc de la qualité des huiles et par conséquent de la bonne foi des vendeurs.

Quant aux huiles qui n'ont pas été suffisamment épurées, ou qui ont reçu un mélange frauduleux d'essence de naphte, elles présentent les plus graves dangers. On a vu cette essence prendre feu sous une couche de neige ; elle passe en vapeur à travers les pores du bois des barils ; elle s'exhale par les bondes mal formées ; elle se mêle avec l'air dans le vide des vaisseaux à demi pleins, et il suffit alors de l'approcher d'une bougie pour produire une explosion qui brise ordinairement les vases ou fait sauter les fonds des barils et cause un incendie.

Les usages du pétrole croissent tous les jours ainsi que l'atteste l'augmentation rapide de la demande. La beauté de sa flamme le fait

rechercher pour l'éclairage, et son pouvoir calorifique considérable, supérieur à celui du charbon, le signale aux navigateurs pour le service de la marine à vapeur et aux compagnies de chemins de fer pour celui des locomotives. Déjà des expériences pratiques et sérieuses ont été faites en France et à l'étranger, notamment dans notre pays, par M. H. Sainte-Claire-Deville, et l'emploi du pétrole pour le chauffage peut être considéré en pratique comme un problème résolu, auquel il ne manque plus que des perfectionnements de détail.

Nous y reviendrons de temps en temps et nous aurons non-seulement à rappeler les travaux aujourd'hui connus, mais encore à signaler des observations et des inventions relatives à cette branche importante de l'industrie.

Toutefois, il nous semble convenable de parler d'abord des recherches sur les moyens de prévenir les malheurs causés par ce dangereux composé, malheurs tels que s'il était impossible de les conjurer, on se demanderait si, malgré les avantages remarquables que promet son usage, les gouvernements ne devraient pas en interdire sévèrement le commerce et la circulation, sauf dans des circonstances limitées et sous des conditions sévèrement déterminées.

Le péril le plus grave que présente le pétrole ne résulte pas de sa combustibilité, qui est d'ailleurs la propriété pour laquelle on le recherche, mais de sa grande inflammabilité et surtout de son explosibilité qui rend souvent les accidents foudroyants. C'est donc sur ces points que s'est portée principalement l'attention des administrateurs qui, notamment en France, en Angleterre et en Prusse, ont publié des instructions ou des règlements sur le transport, le commerce et l'usage de cette huile. Ces documents indiquent de nombreuses et utiles précautions, malgré lesquelles on signale presque continuellement des accidents qui trop fréquemment deviennent de vrais désastres et entraînent la mort de nombreuses victimes. Quoique ces événements funestes doivent être souvent attribués à l'imprudence, il est permis de craindre que les instructions ne soient pas complétement suffisantes, et cette opinion a été dernièrement émise par M. Grace Calvert, membre de la Société royale de Londres, dans un mémoire publié par le *Journal de la Société des arts* de cette ville.

Cet habile chimiste fait observer que les moyens indiqués dans l'acte du Parlement de 1868, pour la constatation du point d'inflammabilité du pétrole, ne sont pas précis et ne peuvent donner des déterminations bien comparables. Nous publierons dans notre prochaine revue une analyse suffisante de ce mémoire.

Sur la destruction d'un brise-lame, à Wick. — Une tempête furieuse a détruit dernièrement le brise-lames du port de Wick (Ecosse) et a donné lieu à quelques observations qui ne sont pas sans intérêt. Lorsque le retour du calme a permis d'examiner les ruines, on a vu ce que peut la rage de la mer. Il ne reste plus de 122 mètres de cette construction que les débris des maçonneries ; les blocs énormes de pierre qui constituaient la digue et le parapet ont été jetés à 12 et même 15 mètres dans la baie. Autant qu'on a pu le reconnaître, la fondation qui se trouve plus bas que la morte-eau n'a pas été considérablement bouleversée. Cet ouvrage n'était pas encore achevé et le devis s'élevait à 2 500 000 francs, dont 2 250 000 étaient déjà dépensés. On peut juger de la violence des tempêtes de la mer du nord, par les circonstances où s'est accomplie cette œuvre de destruction. D'après le rapport de l'ingénieur local, les vagues, de leur pied à leur crête, mesuraient en moyenne 13 mètres de hauteur ; en frappant le brise-lames, elles s'élevaient en masse bien liée à $7^m,60$ ou $9^m,10$ au-dessus du parapet, qui surpassait de $6^m,40$ le niveau maximum de la vive-eau, et leur écume, projetée à 46 mètres au-dessus du couronnement, était portée par le vent jusqu'au vieux port, à une distance de 460 mètres. Ces masses énormes d'eau frappaient la digue à des intervalles assez réguliers de 7, mais parfois de 10 minutes, et les chocs se sont prolongés sans interruption pendant trois jours et trois nuits.

Quelques notes sur le cèdre. — Le bois connu des ébénistes sous le nom de *cèdre de la Havane* est celui du *cedrela la odorata*, de Linnée, et appartient à la même famille que l'acajou. On en fabrique toutes les boîtes à cigares, et on l'importe de l'île de Cuba.

L'usage du bois de cèdre remonte à la plus haute antiquité. Pline en fait mention et cite comme exemple de sa longue durée la charpente du temple d'Apollon, à Utique, qui, au bout de près de 2 000 ans, était encore parfaitement conservée, et la fameuse statue de Diane, à Ephèse. Le *cedrium,* huile poisseuse extraite du cèdre, par le feu, était, d'après Vitruve, employé à enduire les feuilles de papyrus pour les préserver des vers, et entrait, selon Pline, dans les compositions dont les Egyptiens se servaient pour la conservation de leurs momies. Il est maintenant impossible de constater si cette matière était tirée du cèdre du Liban, ou de quelques arbres du genre cyprès, ou enfin du genièvre qui fournit aussi une résine odoriférante.

Nouvelle espèce de la famille des cerfs. — M. R.

Swinhoe, membre correspondant de la Société zoologique de Londres, a lu dans la réunion de cette Société du 10 février dernier, un mémoire qui contenait la description d'un animal provenant de la Chine, que M. Swinhoe considère comme constituant une espèce nouvelle dans la famille des cerfs. Cet animal se distingue par de larges canines et par l'absence de bois dans les deux sexes. Il est commun, dit-on, dans les îles de la partie inférieure de la rivière Yangtze-Kiang, près de Ching-Kiang, et on en voit souvent sur le marché de cette ville, mais il paraît avoir échappé jusqu'ici à l'attention des naturalistes. M. Swinhoe propose de l'appeler *hydropotes inermis*.

Fonctions des centres nerveux de la grenouille. — M. le professeur Goltz, de Königsberg, après avoir enlevé la cervelle d'une grenouille avec aussi peu d'effusion de sang que possible, l'a vue rester sur une table exactement dans la même position qu'un animal en parfait santé, et sans donner le moindre indice de la lésion qu'elle avait éprouvée, mais sans changer spontanément sa situation. Si on la pressait ou si la pinçait, elle s'éloignait en se tournant ou en sautant, mais elle restait immobile dans sa nouvelle attitude. Elle pouvait donc être portée, par des causes extérieures, à faire des actes qu'elle n'aurait pas accomplis d'elle-même ; en sorte qu'un observateur aurait pu croire qu'elle y avait été dressée. M. Goltz a fait aussi quelques observations sur le coassement. Privée de sa cervelle, la grenouille ne coasse plus spontanément ; mais on peut aisément l'y exciter en lui frappant légèrement le dos avec le doigt mouillé, ce qui lui fait donner à chaque coup un coassement de satisfaction. Ces batraciens ainsi mutilés peuvent encore maintenir l'équilibre de leur corps. En en plaçant un sur un livre que l'on incline graduellement, on le voit gravir jusqu'au bord supérieur, s'y cramponner avec ses pattes antérieures, et répéter cette manœuvre toutes les fois que l'on change l'inclinaison. En pareil cas, une grenouille en pleine santé ne manquerait pas de sauter aussitôt à terre. Les mouvements de la grenouille privée de cervelle diffèrent de ceux de la grenouille sans blessure, en ce qu'ils sont exécutés mécaniquement avec une régularité constante. Il paraît aussi résulter de ces expériences, que les centres nerveux de la voix et du pouvoir de garder l'équilibre résident, non dans le cerveau, mais dans l'axe cérébro-spinal.

Influence de la destruction des forêts, pour la culture du café et du quinquina, sur le climat de la Jamaïque. — M. Robert Thomson annonce qu'à mesure que la cul-

ture du café et du quinquina s'étend à la Jamaïque, et remplace les forêts antiques, le climat devient de plus en plus sec et aride. Cette remarque faite aussi en Australie et ailleurs, nous semble très-digne d'attention, surtout eu égard aux observations dues à MM. Becquerel, et relatives à l'influence des forêts sur la production de la pluie.

Moyen de durcir le plâtre. — Il suffit de mêler intimement de 2 à 4 pour cent de racine de guimauve, en poudre fine, avec le plâtre de Paris, pour en retarder la prise qui ne commence alors qu'au bout d'une heure. Ce plâtre ainsi préparé peut, après sa dessiccation, être scié, limé ou tourné, et servir à faire des dominos, des dés, des joyaux, des tabatières. Si l'on porte à 8 pour cent la proportion de la racine de guimauve, on retarde encore la prise, mais on augmente la dureté de la masse. Cette composition encore molle peut être laminée au moyen d'un rouleau sur un morceau de glace, et donner ainsi des feuilles minces qui ne se fendent jamais en séchant, et que l'on peut ensuite aisément détacher et polir par le frottement. Ce mélange, quand on y incorpore des couleurs minérales ou autres, et qu'on le pétrit convenablement, donne de belles imitations de marbre, il peut être peint après sa dessiccation, et même rendu imperméable par le polissage et le vernissage. Il constitue aussi un but excellent pour beaucoup d'opérations.

Culture du thé en Chine. — Cette précieuse plante prospère en Californie, et promet de devenir une source de produits pour ce pays déjà si richement doué. Les plantes de thé y sont maintenant, dit-on, au nombre de 300 000 et croissent parfaitement. On extrait des graines de cette plante une des huiles d'éclairage qui donnent la plus belle flamme, et cette huile, dite *huile de Chine*, augmente les profits de la culture. Des immigrants chinois et japonais fournissent toute la main-d'œuvre nécessaire.

Expédition au pôle nord. — On dit que le professeur Nordenskiold s'occupe à organiser une nouvelle expédition au pôle nord, pour 1871-1872, et qu'il a l'intention, entre autres choses, de chercher à arriver au pôle nord en partant du Spitzberg ou du voisinage, au printemps, et de voyager en traîneau sur la mer glacée. On rapporte qu'il veut visiter le Groënland cette année pour se procurer les chiens nécessaires à l'entreprise. Nous craignons que s'il compte sur des chiens, il ne réussisse pas mieux que ses prédécesseurs, et il peut même dès le commencement rencontrer de grandes difficultés pour obtenir

le nombre de chiens nécessaire à son dessein; car, d'après les nouvelles les plus récentes du Groënland, la maladie des chiens dans cette contrée (qui a été un tel obstacle pour M. Wymper qui a voulu pénétrer dans l'intérieur en 1867) s'est propagée d'un district à l'autre, malgré tous les efforts que l'on a faits pour l'arrêter, et maintenant encore elle continue ses ravages désastreux. (*Nature.*)

Collection de von Martius. — L'herbier de feu von Martius, qui avait été offert au gouvernement bavarois et que celui-ci a refusé, a été acheté pour la somme de 30 000 francs par le gouvernement belge pour former la base d'une collection nationale, qui sera établie à Bruxelles. Il se compose : 1° de l'herbier général, contenant 60 000 espèces, représentées par 300 000 échantillons, dont presque la moitié sont du Brésil; 2° de la grande collection de palmiers; 3° d'une collection de fruits et de semences; 4° d'une série de bois; 5° d'une de drogues et de simples, formée en grande partie par son frère Théodore Martius, professeur de pharmacie à Erlangen. (*Nature.*)

Impression sur l'œil d'un animal mort. — D'après les *Photographic News*, l'assertion souvent répétée que l'œil d'un animal mort conserve l'impression du dernier objet vu par l'animal vivant, a été le sujet de recherches sérieuses en Allemagne. Des Américains étaient allés jusqu'à dire qu'on avait reconnu dans l'œil d'un homme assassiné le portrait bien visible du meurtrier. Dans les recherches en question, l'on a examiné avec soin les yeux de trente animaux différents, qui tous avaient été tués pour être ensuite soumis à l'examen, mais, dans aucun cas, on n'a découvert la moindre preuve qui établît l'assertion rapportée ci-dessus. (*Nature.*)

Éruption extraordinaire de gaz inflammable. — Le professeur H. Wurtz a présenté au lycée d'histoire naturelle de New-York un rapport sur une éruption extraordinaire de gaz dans la commune de West-Bloomfield, contrée de l'Ontario, État de New-York. Le gaz sort d'un trou dans le roc d'environ 5 pouces de diamètre, et, en brûlant dans une atmosphère tranquille, il donne une flamme de 30 pieds au moins de hauteur; l'écoulement qui dure depuis plus de quatre ans sans diminution sensible dans sa vitesse, fournit jusqu'à 400 000 pieds cubes par jour. Sa densité est de 0,693, et le résultat de plusieurs analyses indique la composition suivante :

Gaz des marais.	82,41	pour cent.
Acide carbonique.	10,11	»
Azote	4,31	»
Oxygène	0,23	»
Hydrocarbures éclairants. . . .	2,94	»

Le caractère le plus remarquable de cette éruption est la constance de l'écoulement sans aucune diminution pendant un si long temps, et la basse pression observée, laquelle ne correspond qu'à celle de quelques pouces d'eau. Le docteur Stevens a examiné la formation géologique de la roche d'où l'huile provient, et il a reconnu qu'elle appartenait au groupe Halmilton, le gaz sortant sans doute du « schiste de Marcellus, » qui est très-chargé de bitume et de matières carbonées, et qui brûle avec flamme. Les quatre grandes couches de New-York, de Pensylvanie et de l'Ohio qui produisent du gaz appartiennent aussi à la formation paléozoïque. (*Nature.*)

Vision binoculaire. — Ceux de nos lecteurs qui prennent intérêt à la théorie de la vision trouveront un mémoire instructif de M. G.-Joseph Towne, dans le dernier volume publié des *Guy's Hospitals Reports* (1870). Il traite principalement de la vision binoculaire, et fait une critique des opinions publiées récemment par les professeurs Hering et Helmholtz, et dans la conclusion de son essai, il émet les propositions suivantes : « Les images de tous les objets situés dans le plan visuel transversal sont rapportés au côté opposé du champ ; c'est-à-dire au côté du champ opposé à celui qui est occupé par l'objet vu, et nous remarquons que ce phénomène est spécial au plan visuel transversal. En choisissant le plan visuel transversal pour la région de ses expériences et en appliquant au champ généralement le phénomène spécial à cette région, Hering a commis une erreur qui est fatale en même temps à la substance de ses expériences et à la solidité de ses conclusions. Les phénomènes sur lesquels Hering a établi sa théorie se rattachent inséparablement à une convergence des yeux, et on peut affirmer que des phénomènes semblables ne pourraient pas se produire si on regardait le champ avec les axes optiques parallèles. » Les assertions de M. Towne sont appuyées sur des raisonnements très-ingénieux, et sur l'indication d'expériences nombreuses dont quelques-unes sont représentées par des figures. (*Nature.*)

Exploration des cavernes de Settle, dans le Yorkshire. — La valeur des témoignages obtenus jusqu'ici se déduit du

fait que la couche de l'époque romaine est séparée par le talus de pierres anguleuses du niveau inférieur où l'on trouve les silex taillés, les harpons et les ossements d'ours. Ceci nous permet de calculer par à peu près le temps écoulé entre les deux époques, en admettant que pendant un temps considérable qui a précédé l'époque historique, la désagrégation de la roche s'est opérée d'une manière égale dans des temps égaux. Car, puisque, pendant douze cents ans au moins, une épaisseur de vingt-quatre pouces seulement s'est accumulée au-dessus des débris romains, il a fallu trois mille six cents ans pour qu'il se formât un dépôt de six pieds, et ainsi la couche des haches et des silex remonterait à environ quatre mille ans. Mais ce qui rend douteuse l'exactitude de ce calcul, c'est la possibilité que la solution calcaire qui a formé la stalagmite ait été bien plus concentrée dans les temps antérieurs aux Romains que dans les temps postérieurs. (*Nature.*)

Poussières atmosphériques. — M. le docteur Segerson a trouvé dans l'atmosphère: des hauts fourneaux, du charbon, des cendres, du fer, sous forme de globules creux d'un diamètre microscopique, à enveloppe infiniment mince; dans l'air de diverses fabriques, des filaments de chanvre et de coton, des fibres, des grains d'amidon, des œufs, des spores, des écailles, des poils, des globules de nicotine, du zinc, de l'antimoine, etc., etc.

Eclipse du 22 décembre 1870. — Les secrétaires de la Société royale astronomique ont distribué la note suivante : Nous sommes chargés de vous communiquer la résolution suivante qui a été adoptée dans une réunion du conseil, le 8 avril courant : « Les membres devront être informés que le gouvernement pourra subvenir aux frais d'aller et retour aux stations sur la Méditerranée pour environ soixante observateurs qui voudraient prendre part à l'observation de l'éclipse totale du 22 décembre 1870 ; les personnes qui voudraient se charger d'une partie des observations, d'après un plan qui sera réglé par le conseil, sont invitées à envoyer leurs noms aux secrétaires, et aussi à indiquer la nature des observations auxquelles elles seraient préparées ou qu'elles préféreraient entreprendre, et les instruments qu'ils voudraient fournir. » Il est à désirer que les noms de ceux qui veulent prendre part aux observations soient envoyés, s'il est possible, avant la prochaine réunion du conseil, le 13 mai. (*Nature.*)

Les sources de pétrole de la mer Caspienne. — Un

dépôt de pétrole des plus remarquables se trouve dans la région du Caucase. Sur la côte est de la mer Caspienne, il y a vingt mille de ces sources. Connues depuis des siècles, on les exploite en ce moment en grand. Elles sont peu profondes et se trouvent fréquemment à côté l'une de l'autre. L'une d'elles s'est manifestée à côté d'une autre qui poduisait depuis des siècles 3 400 livres de pétrole par jour et qui n'est nullement affectée par le voisinage de la nouvelle source qui produit 40 000 livres par jour. — La méthode américaine a été adoptée récemment, et des sources coulant à pleins bords ont surgi d'une profondeur de 250 pieds, et jaillissent de 50 à 65 pieds de haut. On a calculé qu'on tire annullement, du Caucase, 19 millions de livres, et qu'on fait maintenant 200 000 livres de paraffine de l'asphalte.

Folie causée par l'alcool. — La grande quantité de cas de folie observés en Australie est attribuée, par MM. Alfred Stephens et James Manning, non-seulement à la proportion considérable de spiritueux dont on fait usage dans ce pays, mais surtout à ce qu'on absorbe beaucoup de liquides peu de temps après leur distillation, avant que le *fusel oil* (principe volatil hydrocarboné) ne se soit combiné avec les autres éléments du spiritueux : c'est à sa présence que les rhums nouveaux doivent le nom de *devil's rum* (rhum diabolique) par lequel on les désigne à la Jamaïque et aux Antilles, en raison de leur action terrible sur les nègres qui en usent... On peut se débarrasser de cette huile essentielle au moyen de l'huile d'olive ou par la filtration avec certaines précautions sur du charbon. (*The Australasian*, 5 fév. 1870.) J. L. S.

Photographie des criminels. — Aujourd'hui, à Londres, toutes les personnes amenées devant la justice pour avoir agi d'une manière quelconque contre les lois de leur pays, à moins que ce ne soit pour des choses très-légères, ont leur portrait photographié soit aux sels d'argent, soit au charbon dans l'album de la police. Un journal politique, en commentant cette nouvelle mesure du ministère, s'est plu à exposer ce qui lui paraît impossible à réaliser en cette matière. Il affirme que les prisonniers peuvent refuser de se laisser photographier, ou qu'ils peuvent rendre leurs traits méconnaissables au moment de l'opération ; de sorte que ce serait de la part du gouvernement une dépense très-grande et complétement inutile. L'expérience a déjà prouvé cependant qu'il n'en est pas ainsi, et les moyens adoptés pour remplir le but en question rendent toute action de la part du prisonnier impossible, puisqu'il ne sait pas même quand la chose a lieu. Aujourd'hui

chaque petite station de police correctionnelle aura bientôt sa *galerie de scélérats*. De l'autre côté, la canaille de Londres, dont les membres ont aussi leurs sociétés et académies savantes, s'occupe activement de posséder des photographies des agents de police, et d'après ce qu'on me dit, il est possible que déjà ces sociétés de scélérats et de vauriens aient leur *galerie de déceleurs*.

Télégraphe électrique de l'État en Angleterre. — La télégraphie électrique privée est morte en Angleterre avec l'année 1869.

Voici les sommes versées par l'Etat pour l'acquisition du monopole des communications :

Electric and international Telegraph.	73 470 650 fr.
British and Irisch magnetic Telegraph.	31 088 400
Reuter's Telegraph.	18 150 000
United Kingdom Telegraph.	14 056 600
London and Provincial Telegraph.	1 500 000
Universal Private Telégraph.	4 610 550

Les Chemins de fer européens et américains. — Résumé de la situation présente.

	Longueur exploitée.	Sommes dépensées.	Coût kilométrique.
Grande-Bretagne.	22 775 km.	12 545 381 000 fr.	550 400 fr.
France.	16 376	7 976 721 517	487 095
Espagne.	5 486	1 837 017 400	334 863
Portugal.	483	253 242 600	316 616
Suisse.	1 433	390 736 200	272 290
Italie.	6 575	1 913 081 800	290 693
Etats romains.	446	120 304 500	269 741
Prusse.	9 482	3 889 568 000	394 386
Allemagne du Nord.	2 095	585 690 000	279 147
Allemagne du Sud.	4 290	1 175 177 000	273 934
Autriche.	7 087	1 637 097 000	231 000
Beligque.	3 725	1 245 394 000	334 334
Hollande.	1 410	428 191 700	303 758
Suède.	1 910	375 067 000	196 370
Norwége.	71	20 451 000	288 044
Danemark.	641	113 406 300	178 481
Russie.	6 907	9 473 399 000	502 882
Turquie.	510	77 475 300	146 030
Grèce.	160	24 940 000	156 250
Amérique.	105 000	14 590 000 000	138 000

Chinois et Californie. — En Californie où, comme on le sait, le peuple éprouve des appréhensions assez vives de l'invasion croissante des Chinois, une publication toute récente d'un sinologue du pays, par M. Hanlay, a produit une grande sensation. Ce savant a parfaitement établi que les habitants de l'empire du Milieu avaient découvert le Nouveau-Monde, notamment la Californie, plus de mille ans avant les Espagnols. Déjà le Français Desguigny avait le premier fait l'observation que dans les livres chinois il est question d'un grand pays à l'est qui ne peut être que l'Amérique. Puis l'Allemand Neumann a publié le récit de voyage d'un missionnaire boudhiste chinois qui, en l'an 499 de notre ère, visita le Mexique qu'il appelle Fusang, nom qu'il donne aussi à un arbre de ce pays qui, d'après sa description, n'est autre que le *maguey* de la famille des aloës. Déjà en 458, cinq autres missionnaires chinois avaient prêché le bouddhisme chez les Indiens du Mexique, dont la langue offre beaucoup d'analogie de racines avec le chinois; en effet, l'affinité de race entre les Chinois, les Mongols et les Peaux-Rouges, déjà enseignée par Humboldt, paraît maintenant hors de doute. La réflexion que suggère cette découverte, c'est que les habitants actuels de la Californie sont assez mal venus de traiter les Chinois en intrus, vu qu'ils sont arrivés dans le pays bien plus tard qu'eux.

Les épreuves et les joies des inventeurs. — « Je me trouvais à Albany pour affaire, dit le chroniqueur du *Buffalo Advertiser*, le jour où Fulton y arriva avec son embarcation extraordinaire, que tout le monde voulait voir. Ayant terminé mes affaires, et me trouvant sur le point de quitter cette ville, je me rendis à bord du bateau et demandai à parler à M. Fulton. On me fit entrer dans une chambre où un homme à la tournure distinguée était assis devant une table et occupé à écrire. Je m'avançai et lui dis : M. Fulton, je présume? — C'est moi, monsieur, dit-il en me saluant. — Vous allez retourner à New-York, ai-je entendu dire? — Nous allons faire de notre mieux pour y retourner. — Puis-je prendre un passage à bord? — Certainement, si les risques de ce voyage ne vous effraient pas.

Je demandai le prix du passage, et après un moment d'hésitation, une somme fut fixée, à six dollars, je crois. Cette somme, je la plaçai dans sa main ouverte; mais il resta si longtemps à la regarder, silencieux et immobile, que je crus à une méprise de ma part, et je lui dis : — Est-ce là la somme que vous avez nommée, monsieur? Il parut sortir d'une rêverie et leva sur moi son regard où brillait une larme.

Puis il me dit d'une voix émue : — Pardonnez-moi, monsieur, mais ma pensée était ailleurs en contemplant cet argent, la première compensation pécuniaire que j'aie encore touchée pour mes efforts à appliquer la vapeur à la navigation. Je serais heureux de célébrer cette occasion en vous offrant de partager une bouteille de vin avec moi, mais, en vérité, je suis encore trop pauvre pour me donner ce plaisir; mais j'ai foi que nous nous rencontrerons un jour sous de meilleurs auspices. Environ quatre ans après cet incident, alors que le bateau à vapeur le *Blermont* et deux autres très-perfectionnés, également la propriété de Fulton, faisaient régulièrement le service entre New-York et Albani, je pris passage à bord de l'un d'eux, me rendant à cette dernière ville. Pendant que je me promenais de long en large sur le pont, je crus remarquer qu'un monsieur, assis à l'avant, me regardait avec une certaine curiosité. En passant près de lui, je le regardai à mon tour; nos yeux se rencontrèrent : c'était M. Fulton. Il se leva vivement, me prit la main et dit : — Je savais bien que je ne me trompais pas! C'est bien vous! Depuis le jour où nous nous sommes vus pour la première fois, vos traits ont toujours été présents à ma mémoire. Eh bien! quoique je sois encore loin d'avoir fait fortune, nous viderons cette fois la bouteille que vous savez.

Le vin fut apporté, et pendant que nous le dégustions, Fulton me fit une rapide narration des espérances, des découragements, des déboires de toute sorte qui l'assiégèrent dès le début de son œuvre et qui le poursuivirent jusqu'au moment même de son triomphe final. « Mais au milieu de toutes ces difficultés, ajouta-t-il, au plus fort de la lutte, je me suis rappelé cent fois notre première rencontre et les vives émotions qu'elle me fit éprouver. Il me semblait alors, comme il me semble encore aujourd'hui, que ce fût là le moment critique de ma destinée, la ligne qui séparait la lumière des ténèbres, le triomphe de la défaite, car cet argent que vous me donnâtes ce jour-là fut pour moi le premier gage palpable de mon utilité envers mes semblables.

INDUSTRIE.

—

Stores en bois, laissant circuler l'air, *par* M. Pouchon, fabricant breveté (s. g. d. g.), rue Nemours, 15, aux Ternes. — Abriter les appartements contre les rayons du soleil, tout en y laissant

pénétrer l'air, voilà, pour un été comme celui que nous traversons, et même plus ou moins pour tous les étés, un problème d'un haut intérêt au point de vue du bien-être, comme à celui de l'hygiène. Les jalousies et les persiennes remplissent à peu près les conditions voulues, mais leur usage présente de nombreux inconvénients qui font qu'on les remplace assez généralement par des stores, appareils plus commodes, plus élégants et préférables à divers autres points de vue, mais ne remplissant pas, il faut le reconnaître, les deux conditions essentielles, car ils ne laissent point pénétrer l'air et ils n'interceptent qu'imparfaitement les rayons du soleil.

Les stores de M. Pouchon ne présentent point ces inconvénients et réunissent, au contraire, divers avantages qui les rendent vraiment précieux. Ils sont en bois, et par conséquent absolument impénétrables aux rayons du soleil ; mais le bois dont ils sont formés est réduit en baguettes, soit rondes, soit plates, de si petites dimensions et d'une délicatesse si parfaite que, assemblées par des cordonnets, elles présentent l'aspect d'un tissu d'une entière flexibilité, et pouvant s'enrouler avec la même facilité que les stores ordinaires.

Quant à ce qui est de laisser pénétrer l'air, les stores de M. Pouchon remplissent cette condition au moyen de très-petits interstices ménagés entre les baguettes, interstices qui, en outre, rendent ces stores très-flexibles et font qu'on les enroule aussi aisément que s'ils étaient formés d'une simple toile.

A ce peu de mots, parfaitement suffisants pour apprécier l'importante invention de M. Pouchon, nous pourrions ajouter bien des détails intéressants, par exemple : la remarquable solidité des cordonnets qui relient entre elles les baguettes ; la peinture hydrofuge qui, sans donner aucune odeur, préserve parfaitement ces baguettes de l'action de l'humidité ; le système ingénieux grâce auquel chaque personne peut installer elle-même ces stores chez elle sans le secours d'aucun ouvrier, etc., etc. Nous ne devons pas oublier qu'à tous ces avantages les stores Pouchon joignent celui d'un remarquable bon marché.

ÉLECTRICITÉ

M. L'ABBÉ LABORDE. — **Turbine électrique.** — Une expérience se fixe mieux dans l'esprit quand on lui donne un nom. On

comprendra par quelle analogie j'appelle turbine électrique le petit instrument que je vais décrire, et que chacun peut faire de la manière suivante : on roule une feuille de papier sur elle-même, et l'on colle les deux bords l'un sur l'autre. On obtient ainsi un cylindre, auquel on peut donner un décimètre de hauteur et 5 centimètres de diamètre. Sur chaque extrémité on colle un disque de papier percé au centre ; l'un de ces trous reçoit un tout petit tube de verre dont un bout fermé à la lampe sort au dehors.

Vers l'extrémité d'une lame de verre de 5 centimètres de large, on fixe avec un peu de mastic une aiguille à tricoter que l'on dresse bien verticalement ; on la fait entrer dans le cylindre dont elle suit l'axe pour s'engager dans le petit tube de verre qui lui sert de crapaudine. Le cylindre ainsi placé doit tourner très-librement sur lui-même. Deux petites lames métalliques fixées sur le verre se dressent de chaque côté du cylindre ; chacune d'elles est munie de quatre pointes également espacées sur sa longueur, et dirigées les unes à droite, les autres à gauche sur la conférence du cylindre. Une bande d'étain collée sur le verre met la première lame en communication avec la main de celui qui tient l'instrument ; la seconde est armée d'une longue pointe que l'on présente à la machine électrique.

On voit aussitôt le cylindre tourner sur lui-même, d'autant plus rapidement qu'on le met plus près du conducteur : ce mouvement est toujours dirigé de la base des pointes à leur tête.

J'ai cru d'abord que le *souffle électrique* des pointes dirigé dans le sens de la tangente faisait tourner le cylindre ; mais je me suis aperçu plus tard que le mouvement devenait lent et difficile quand le papier était humide, et qu'il était nul quand le papier ordinaire était remplacé par du papier argenté. La véritable cause du mouvement, c'est que les pointes déposent sur le papier, assez mauvais conducteur de l'électricité quand il est bien séc, de l'électricité qui est repoussée ensuite avec son support par l'électricité de même nom dont elles sont toujours chargées ; le cylindre la transporte vers l'autre lame qui l'attire et la neutralise par ses pointes, parce qu'elle est en communication avec le sol. La force répulsive et la force attractive agissent à la fois, et font tourner le cylindre dans le même sens.

On peut donner à cet instrument une forme plus simple, en prenant un disque de papier de 5 à 6 centimètres de diamètre, au centre duquel on fixe un petit tube de verre semblable à celui du cylindre. On le place sur la pointe d'une aiguille à coudre dressée verticalement sur une plaque de verre ; de chaque côté s'élèvent les deux lames que l'on recourbe au-dessus du disque pour soutenir les pointes placées près

du bord, dans une position à peu près parallèle à la circonférence. Les deux lames sont mises en communication, l'une avec le sol, l'autre avec l'électricité de la machine comme dans le premier instrument. A la distance de 30 à 40 centimètres de la machine électrique, le disque commence à tourner ; son mouvement s'accélère et devient très-rapide à mesure qu'on l'approche du conducteur. La forme et la position des pointes ont une grande influence sur la rapidité du mouvement : ce qui réussit le mieux, c'est de couper l'extrémité des lames, et de leur donner un angle de 45 degrés là où elles se recourbent sur le disque ; le sommet de l'angle forme la pointe.

On obtient les mêmes effets en plaçant les pointes sous le disque, ce qui permet plus facilement de leur présenter des surfaces de nature différente : mica, parchemin, papier argenté.

Un tout petit disque de la largeur d'un bouton ordinaire prend un mouvement si rapide que, malgré sa légèreté, il produit un frémissement sur la main qui le soutient.

M. Delaurier. — **Paradoxe apparent sur la production de l'électricité dynamique.** — On admet généralement que la quantité d'électricité dégagée dans une pile est en raison directe de la surface du zinc, mais cette observation n'est à peu près juste que si l'expérience dure un temps assez court.

Dans les conditions de mes expériences j'ai remarqué d'une manière irréfutable que la *quantité totale* d'électricité dégagée dans les piles hydro-électriques était même beaucoup plus grande qu'en raison inverse de la surface du zinc.

C'est surtout par la réduction du sulfate de cuivre que j'ai constaté ce résultat curieux ; j'ai répété cette expérience un grand nombre de fois.

Voici ce que j'ai obtenu en moyenne :

Dans un vase contenant 3 k. 500 g. d'un liquide excitateur composé de 40 eau, 5 chromate de soude et 10 acide sulfurique à 66°, on plonge entre deux charbons une tige cylindrique de zinc de 9 millim. de diamètre, puis une seconde lorsque la première est trop usée, on obtient avec une dépense de zinc de 115 grammes un dépôt de cuivre de 101 grammes dans l'espace de 48 heures.

J'ai obtenu dans les 12 premières heures environ 4 grammes de dépôt par heure ; l'échauffement maximum du liquide n'a été que de 11 degrés au-dessus de sa température primitive.

Si on veut se servir d'une surface de zinc 10 fois plus grande, l'épuisement du liquide, au lieu de se faire incomplétement en 48 heures,

est complet en une heure et l'on obtient seulement 5 grammes de dépôt de cuivre avec la même dépense de zinc et de liquide. Le liquide s'est échauffé généralement de 56 degrés au-dessus de la température qu'il avait au commencement de l'expérience.

Il me paraît évident ici, que c'est la chaleur qui se transforme en électricité et que si l'action chimique est très-vive, la chaleur est trop grande, alors elle se répand dans la masse liquide trop vite et ne peut se transformer en électricité. On sait que j'ai démontré dernièrement que c'était la différence de température entre les deux pôles d'une pile qui était la cause de la production de l'électricité. Ces nouvelles observations me paraissent être une consécration éclatante de la vérité de ma théorie.

On pourrait croire que la résistance du liquide au passage de l'électricité est la cause de cet échauffement et de cette énorme perte d'électricité lorsque la surface du zinc est trop grande; mais il n'en est rien, car la conductibilité électrique des liquides est plus grande lorsque la température s'élève.

Il est facile de voir qu'en supposant qu'une grande partie de l'électricité étant en trop grande quantité pour la conductibilité du liquide se recombine, on aurait toujours au moins, dans l'expérience précédente, le dixième de l'électricité, plus la quantité supplémentaire par la conductibilité plus grande, et de plus encore, celle qui, en excès sur ce dixième, pourrait trouver passage dans le liquide.

PHYSIQUE

—

Sur la loi des points de congélation de dissolutions salines, *par* M. Cato Guldberg, *professeur de mathématiques appliquées à l'Université royale de Norwége.* — L'équilibre d'une dissolution de sel et d'eau sera détruit dans les cas suivants :

1° L'eau se vaporise et la dissolution se trouve au point d'ébullition;

2° Le sel cristallise et la dissolution se trouve au point de saturation;

3° L'eau cristallise et la dissolution se trouve au point de congélation.

Les conditions d'équilibre seront déterminées par la pression, par la température et par la quantité relative de sel. En désignant la pression par p, la température par t, la quantité de sel par y et la quantité

d'eau par x, le rapport $\frac{y}{x}$ détermine la composition de la dissolution; on aura donc trois équations différentes entre les trois variables p, t et $\frac{y}{x}$. En choisissant ces variables comme coordonnées d'un système rectangulaire, chaque équation représente une surface qui détermine les conditions d'équilibre des dissolutions salines; on pourrait les nommer : *la surface de vaporisation*, *la surface de saturation et la surface de congélation*. Approximativement, on peut déterminer l'équation de la *surface de vaporisation* à l'aide des expériences de M. Wüllner (voir *Annalen der Physik und Chemie, von Poggendorff*, *Bd.* CIII, CX). En désignant par p_0 la tension des vapeurs d'eau pure et par p la tension des vapeurs d'une dissolution saline, on peut écrire pour des dissolution *assez étendues :*

$$(1) \qquad \frac{p}{p_0} = 1 - \alpha \frac{y}{x}.$$

Le coefficient α dépend de la température; cette équation montre ue la tension des vapeurs d'une dissolution est toujours moindre que a tension de l'eau pure; par conséquent, une dissolution aura toujours un point d'ébullition plus haut que l'eau pure.

La surface de congélation qui pour une pression donnée détermine les points de congélation de la dissolution, est tout à fait inconnue. Mais dans les expériences ordinaires la pression est de 1 atmosphère et alors on peut trouver les points de congélation par la méthode suivante. Je suppose que la tension des vapeurs du sel est assez petite et qu'on la peut négliger et seulement considérer la tension des vapeurs d'eau. La *surface de congélation* et la *surface de vaporisation* se coupent suivant une ligne, et les valeurs de p et de t sur cette ligne appartiennent aux dissolutions qui simultanément se trouvent au point de congélation et au point d'ébullition. Mais quand une dissolution se trouve au point de congélation, elle peut renfermer de la glace à la même température. Il est donc évident *que la tension des vapeurs d'une dissolution qui se trouve au point de congélation est égale à la tension des vapeurs de la glace à la même température*. Désignant par p_1 la tension des vapeurs de la glace, on trouve pour équations de la ligne d'intersection :

$$(2) \qquad p = p_1; \quad \frac{p_1}{p_0} = 1 - \alpha \frac{y}{x}.$$

On peut facilement déterminer la valeur de $\frac{p_1}{p_0}$ approximativement.

En désignant par r_0 la chaleur de vaporisation de l'eau, par v le volume de la vapeur saturée, par u le volume de l'eau, et en posant $a = 273°$, $A = \frac{1}{424}$, on aura d'après la théorie mécanique de la chaleur :

$$\frac{r_0}{A(a+t)} = \frac{dp_0}{dt}(v-u).$$

Approximativement, les vapeurs d'eau suivent la loi de Mariotte-Gay-Lussac, et on peut écrire $v = \frac{R(a+t)}{p_0}$, où, $R = 47{,}1$, en négligeant u en comparaison de v, on trouvera :

$$\frac{r_0}{AR(a+t)^2} = \frac{d(\log \operatorname{nat} p_0)}{dt}.$$

Lorsque la glace se vaporise, on aura de la même manière, en désignant par r_1 la chaleur de sublimation :

$$\frac{r_1}{AR(a+t)^2} = \frac{d(\log \operatorname{nat} p_1)}{dt}.$$

La différence $r_1 - r_0$ est la *chaleur en fusion* r, et l'on trouve :

$$\frac{r}{AR(a+t)^2}\,dt = d\left[\log \operatorname{nat}\left(\frac{p_1}{p_0}\right)\right].$$

En désignant par c_0 et c_1 les chaleurs spécifiques de l'eau et de la glace, on peut écrire :

$$r = 79{,}04 + (c_0 - c_1)\,t.$$

En substituant cette valeur de r, et en posant $c_0 = 1$, $c_1 = 0{,}51$, on trouve

$$d\left[\log \operatorname{nat}\left(\frac{p_1}{p_0}\right)\right] = \frac{79{,}04 + 0{,}49\,t}{AR(a+t)^2}\,dt.$$

On peut facilement intégrer cette équation, mais il suffit pour des valeurs près de 0° d'écrire :

$$\log \operatorname{nat}\left(\frac{p_1}{p_0}\right) = 0{,}00954.t.$$

L'équation (2) n'a lieu que pour des valeurs assez petites de $\frac{y}{x}$, et on peut poser :

$$\log \operatorname{nat}\left(\frac{p_1}{p_0}\right) = \log \operatorname{nat}\left(1 - \alpha\frac{y}{x}\right) = -\alpha\frac{y}{x}.$$

Par conséquent, on trouve :

$$-\alpha\frac{y}{x} = 0{,}009544$$

et

$$(3) \qquad t = -105\,\alpha\frac{y}{x}.$$

C'est l'équation de la ligne d'intersection des deux surfaces. Cela posé, on sait que le point de congélation de l'eau pure ne change que très-peu quand la pression augmente; on peut donc supposer que l'équation (3) a lieu même pour des dissolutions qui se trouvent sous la pression de 1 atmosphère.

M. Rüdorff (voir *Annalen der Chemie und Physik, von Poggendorff.* Bd. CXIV, CXVI) a déjà trouvé par ses expériences que les points de congélation des dissolutions salines se déterminent par la formule :

$$t = -\beta y,$$

où y désigne la quantité de sel pour 100 parties d'eau. C'est la même formule que je viens de démontrer, et c'est la théorie qui nous révèle la relation remarquable qui a lieu entre le coefficient β de Rüdorff et le coefficient α de Wüllner. En posant $x = 100$ dans la formule (3), on trouve $\beta = 1{,}05\,\alpha$; β et α sont donc des grandeurs à peu près égales. Cette relation entre α et β se confirme par les observations de Rüdorff et de Wüllner. Ces savants ont trouvé que dans plusieurs cas, on doit regarder dans la dissolution le sel combiné avec n atomes d'eau, et ils trouvent la même valeur de n.

Les résultats des expériences se trouvent dans le tableau suivant. Quant aux valeurs de α, elles sont déterminées à des températures au-dessus de 0°; les valeurs de β sont déterminées aux températures au-dessous de 0°.

Formule du sel.	α D'après Wüllner.	β D'après Rüdorff.	Formule du sel.	α D'après Wüllner.	β D'après Rüdorff.
NaCl	0,601	0,600	CaCl + 6HO	0,247	0,227
KCl	0,390	0,443	KO + 5HO	0,332	0,394
NaO SO^3	0,236	0,297	NaO + 4HO	0,409	0,509
KO SO^3	0,383	0,201			
NaO NO^5	0,315	0,370			
KO NO^5	0,196	0,267			

Rapprochement produit par des vibrations, *par* M. Frédérick Guthrie. — *Extrait.* — L'auteur fait observer que lors-

qu'un diapason qui résonne est tenu près d'une carte, celle-ci à une tendance à se rapprocher du diapason. Il décrit une série d'expériences ayant pour but de déterminer la cause et les conditions du fait fondamental observé.

Il ne s'établit aucun courant d'air permanent sensible, ayant sa source à la surface du diapason ; et si la carte se rapproche du diapason, cela ne peut-être attribué à l'expansion de courants pareils à ceux de l'expérience de Clément.

On a examiné les modifications qu'éprouvent les tourbillons superficiels de Faraday sur un diapason, lorsque celui-ci vibre dans le voisinage d'un plan sensiblement rigide.

Une carte délicatement suspendue se rapproche du diapason lorsqu'on lui présente l'une des trois faces essentielles du diapason, et le rapprochement s'effectue à des distances qui dépassent de beaucoup l'étendue des courants d'air de Faraday. On reconnaît que l'action est réciproque entre la carte et le diapason, en suspendant celui-ci. Un diapason qui résonne tend aussi à s'approcher d'un autre, quel que soit le sens dans lequel leurs plans de vibration sont placés l'un par rapport à l'autre.

On a examiné la tension moyenne de l'air qui entoure un diapason qui vibre, en enfermant une des branches du diapason dans un tube. Il paraît que le diapason qui vibre déplace l'air.

On s'est demandé si l'équilibre entre deux forces égales et contraires agissant sur un corps est troublé lorsqu'on soumet l'une des forces à des changements successifs rapides, égaux et contraires en quantité; cette question est résolue dans le sens négatif par une expérience qui prouve que l'équilibre d'un plongeur de Descartes n'est pas troublé lorsqu'on soumet aux vibrations l'eau dans laquelle il plonge.

On a modifié de différentes manières la nature de la surface qui reçoit les vibrations; ainsi, on lui a donné la forme d'un cylindre étroit fermé à une extrémité ; on l'a faite en coton, etc. On a reconnu que dans tous les cas le corps suspendu se rapprochait du corps qui vibrait.

L'auteur conclut que cet effet de d'attraction apparente est dû à la pression atmosphérique, et que cette pression est produite par une dispersion ondulatoire. Il exprime l'idée que la dispersion des vibrations qui constitue la chaleur rayonnante pourrait faire rapprocher les corps, qui seraient poussés et non attirés.

M. Guthrie ignorait sans doute que ces attractions mystérieuses ont été très-longuement étudiées par M. le docteur Jules Guyot, qui a modifié de mille manières différentes ses curieuses expériences, et les a

décrites dans le premier volume de ses œuvres. Ces faits singuliers avaient amené M. Guyot à formuler une théorie de l'attraction universelle analogue à celle de M. l'abbé Leray. — F. Moigno.

ARCHÉOLOGIE

Découverte des silex taillés ou couteaux de pierre de Josué. — Mes lecteurs se souviennent que j'avais pressé M. l'abbé Richard, le célèbre hydrogéologue, de ne pas quitter la terre sainte sans avoir retrouvé les couteaux de pierre que Josué avait fait tailler pour circoncire le peuple hébreu. Après avoir passé le Jourdain, il était venu camper à Galgal, à l'est de la ville de Jéricho; et ce fut là qu'il reçut de Dieu cet ordre : « *Fais-toi des couteaux de pierre et circoncis pour la première fois les enfants d'Israël.* » La Vulgate ne dit rien de plus, mais les Septante ajoutent qu'en enterrant Josué, les enfants d'Israël mirent dans son tombeau les couteaux de pierre qui avaient servi à la circoncision.

Ces silex historiques devaient donc être retrouvés et dans les plaines du Jourdain, à Galgal, et dans le tombeau de Josué. Ce tombeau, M. Victor Guérin, célèbre voyageur français, envoyé en Palestine avec une mission du gouvernement, l'a découvert en 1863, et sa découverte a été reconnue authentique par tous les juges compétents. Après l'avoir rappelée et confirmée, M. de Saulcy, dans son *Voyage en terre sainte*, tome II, p. 237, ajoutait : « Nous avons vu tout à l'heure que Josué avait fait enterrer, à Tibnef, les couteaux de pierre dont s'étaient servis les prêtres après le passage du Jourdain. Ces couteaux doivent être restés dans le tombeau du fils de Noun, et très-probablement celui-là les recueillera qui se donnera la peine de les aller chercher. »

A ma prière, M. l'abbé Richard s'est donné cette peine, et il en a été noblement récompensé. Voici ce qu'il m'écrit de Beyrouth en date du 20 juin : « Galgala est un petit tertre que les indigènes appellent Tell-jedjoul, éloigné de Jéricho d'environ 2 kilomètres. Ce tertre est couvert de pierres parmi lesquelles il s'en trouve une couverte de croix. On y voit des débris de mosaïque, et tout autour, sur un rayon de plusieurs kilomètres, des instruments en silex, petits, disséminés sur le sol, quelquefois dans le sol, avec beaucoup de frag-

ments d'instruments... Après avoir visité les plaines de Jéricho, j'ai voulu voir le tombeau de Josué, et le 3 juin dernier, en compagnie de M. l'abbé Pasal, prêtre du patriarchat de Jérusalem, et d'un cheik du village d'El-Birzeih, j'y ai trouvé des couteaux en silex en grand nombre. Ils étaient mêlés à la terre dans les casiers ou couloirs de la chambre funéraire, et dans les débris dont la chambre funéraire elle-même s'est remplie, à la suite des violations et des recherches dont ces tombeaux ont été l'objet depuis des siècles. Les casiers ou niches, au nombre de quinze autour de la chambre, sont très-étroites, une bière ordinaire devait les remplir. On ne peut donc y pénétrer qu'en se couchant; c'est mon moukie que je chargeais de cette opération; il a retiré, particulièrement des cases du côté *est*, beaucoup de débris de poteries, et parmi ces débris des silex. Leurs formes semblables ont vivement piqué ma curiosité; ce sont presque tous des couteaux. J'en ai trouvé ensuite dans les terres et pierraillés qui encombrent la chambre funéraire, en dehors de la chambre sous le vestibule et devant le vestibule. Partout où j'ai reconnu des déblais extraits des tombeaux, j'ai trouvé des couteaux de pierre... On peut, en outre, affirmer que ces silex ont beaucoup de ressemblance avec ceux trouvés dans les plaines du Jourdain; je suis convaincu de leur identité. »

Voici donc qu'un des faits historiques les plus singuliers de la Bible a reçu la confirmation la plus éclatante, et que nous entrons en possession de silex taillés il y a 3 550 ans, plus vieux bien certainement, nous le prouverons jusqu'à l'évidence, que les silex taillés de la vallée de la Somme ou des grottes d'Aurignac. Qui sait même si le spectroscope manié par des mains aussi habiles que celles de M. Sorby ne nous démontrera pas la présence, sur quelques-uns de ces silex, du sang de la circoncision.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

—

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU LUNDI 11 JUILLET 1870.

Son programme était très-simple et très-limité :

1° Proclamation des prix décernés en 1860; nous en avons publié la nomenclature qui ne nous a révélé aucune grande découverte digne d'être exaltée spécialement;

2° Proclamation des sujets de prix proposés; en voici la liste :

SCIENCES MATHÉMATIQUES. — *A décerner en* 1870 : Grand Prix des Sciences Mathématiques (question substituée à celle qui avait été proposée en 1855). — Prix d'Astronomie (Fondation Lalande). — Prix de Mécanique (Fondation Montyon). — Prix de Statistique (Fondation Montyon). — Prix fondé par Mme la marquise de Laplace. — Prix extraordinaire pour l'application de la vapeur à la marine militaire. — Prix du legs Dalmont. — Prix Plumey. — Prix Poncelet.

A décerner en 1871 : Grand Prix des Sciences Mathématiques (question substituée à celle qui avait été proposée pour 1867). — Prix Fourneyron.

A décerner en 1872 : Grand Prix des Sciences Mathématiques (question concernant l'élasticité des corps cristallisés). — Grand Prix des Sciences Mathématiques (question proposée pour 1869, maintenue au concours pour 1872). — Prix Bordin. — Prix Damoiseau. — Prix Trémont.

A décerner en 1873 : Grand Prix des Sciences Mathématiques (question proposée pour 1866, remise au concours après modification pour 1869 et prorogée jusqu'en 1873.

SCIENCES PHYSIQUES. — *A décerner en* 1870 : Grand Prix des Sciences physiques (question concernant les phénomènes qui précèdent le développement de l'embryon dans les cas de parthénogénésie). — Prix de Physiologie expérimentale (Fondation Montyon). — Prix de Médecine et de Chirurgie et Prix dit des Arts insalubres. — Prix Bréant. — Prix Bordin. — Prix Jecker. — Prix Barbier. — Prix Godard. — Prix Savigny. — Prix Desmazières. — Prix Thoré.

A décerner en 1871 : Grand Prix des Sciences physiques (étude de la fécondation dans la classe des champignons). — Prix Bordin (comparaison des productions organiques de toutes les pointes australes des trois continents de l'Afrique, de l'Amérique méridionale et de l'Australie). — Prix Bordin (question concernant le rôle des stomates dans les feuilles). — Prix Chaussier. — Prix de la Fons-Melicocq. — Prix Gegner.

A décerner en 1872 : Prix de Médecine et de Chirurgie (question proposée : application de l'électricité à la thérapeutique). — Prix Alhumbert (question concernant le mode de nutrition des champignons). — Prix Serres.

A décerner en 1873 : Prix Morogues. — Prix Cuvier. — Prix L. Lacaze. Trois prix de la valeur de 10 000 francs chacun seront décernés aux trois ouvrages qui auront le plus contribué aux progrès de la *Physiologie*, de la *Physique* et de la *Chimie*.

3° Eloge historique de Pelouze par M. Dumas, secrétaire perpétuel. L'empressement mis par M. Dumas à rendre un éclatant hommage à celui qui fut longtemps son émule et son rival, et l'émotion grande avec laquelle il a rempli la tâche glorieuse qu'il s'était proposée, ont beaucoup ajouté à l'intérêt de ce discours et à l'accueil sympathique qu'il a reçu. Il est d'ailleurs parfaitement conçu et écrit. Grâce à lui, Pelouze et ses travaux brilleront d'un nouvel éclat. Nous regrettons de ne pouvoir publier aujourd'hui que l'exorde et la péroraison.

Exorde. « Depuis le commencement du siècle, marchant avec ardeur dans la voie ouverte par le génie de Lavoisier, la chimie accomplit chaque jour un progrès nouveau. Perfectionnant ses méthodes, multipliant et précisant ses observations, elle élève le niveau de ses doctrines; elle renouvelle le spectacle de la nature. La chimie n'est plus ce mélange confus des pratiques de la pharmacie et des rêves de l'alchimie que nos ancêtres ont connu. C'est une des assises de la philosophie naturelle. Elle nous fait assister aux transformation de la matière et nous en révèle les lois. Elle soumet à son analyse la terre que nous habitons, le soleil, les étoiles fixes, les nébuleuses, les comètes, et, retrouvant dans les astres les plus éloignés les éléments dont notre propre globe se compose, elle démontre ce que Newton avait soupçonné, l'identité de la matière dans l'univers visible. Elle fournit des armes à la physiologie, à la médecine, à l'agriculture, aux arts, à l'hygiène, multipliant à la fois les richesses des nations, les forces de l'industrie, les ressources de l'administration et les plus nobles jouissances des esprits cultivés.

« Il n'est plus douteux que les laboratoires où se forment des chimistes sont des institutions publiques dignes des encouragements de l'État, et que les maîtres qui consacrent leurs forces et leurs talents à les diriger méritent la reconnaissance du pays. Le temps n'est pas loin, néanmoins, où l'opinion, indifférente à leurs efforts, ne les accueillait pas d'un sentiment favorable. Elle comprenait qu'un peintre, qu'un architecte eussent des ateliers, s'entourassent d'élèves partageant leurs travaux, et fissent école. Elle n'acceptait plus cette ambition lorsqu'il s'agissait d'un chimiste. Ces maîtres qui se prodiguaient n'étaient-ils pas dirigés par l'intérêt ou l'orgueil, disait-on, et non par l'amour de la vérité? Ne fallait-il pas préférer les produits lentement élaborés du travail solitaire à ces ébauches rapides qu'engendre la fièvre du travail en commun? Ces fruits, mûris à la hâte, en espalier, par une culture forcée, valaient-ils les fruits savoureux qui mûrissent à leur saison, en plein vent? Ces facilités offertes, ces sujets de recherches, fournis par le maître et commentés entre camarades, ce relâchement de l'effort personnel, n'étaient-ils pas faits pour développer des prétentions plutôt que pour créer ou dé-

couvrir des talents? L'expérience a répondu. Ces écoles mutuelles de chimie, où professeurs et élèves confondus interrogent la nature en commun, ont produit, en cinquante ans, l'œuvre de plusieurs siècles; elles répandent sur toute la surface du globe des chimistes animés des plus nobles émulations, laboureurs nouveaux dont le travail intellectuel rend à la terre une fécondité que le travail de la main de l'homme avait épuisée.

Lorsque les directeurs des laboratoires de recherches libéralement créés par l'Etat se voient entourés d'élèves choisis, en possession de toutes les ressources de la science, qu'ils n'oublient pas que la voie leur a été ouverte par des savants moins favorisés, dont la conviction fut le seul appui et dont les travaux n'ont été soutenus qu'au prix de sacrifices au-dessus de leurs forces.

Parmi les chimistes français qui ne se sont pas contentés de l'enseignement oral, il est juste de signaler l'un de nos confrères les plus dignes de respect et de regret : M. Pelouze, enlevé prématurément à l'Académie, dans la force de l'âge et dans la plénitude du talent.

Professeur à l'École polytechnique et au Collége de France, président de la commission des monnaies, conseil de la manufacture de Saint-Gobain, membre du conseil municipal de Paris, M. Pelouze a laissé, dans ces situations élevées, où ses lumières et les circonstances l'avaient successivement appelé, les mêmes souvenirs d'ardeur et de bienveillance, qui lui conciliaient l'affection; de bon sens, de pénétration et d'amour du vrai, qui lui assuraient le respect.

Sa vie, laborieuse et simple, n'offre aucun de ces événements propres à exciter la curiosité publique; partagée entre les devoirs, la science et la famille, elle ne présente aucun de ces incidents qui appellent l'attention. Elle avait été calme, heureuse, enviable; modeste à ses débuts, elle était restée pleine de modération aux jours de la prospérité; et rien n'annonçait les coups précipités qui devaient frapper en quelques mois sa maison d'un triple deuil, dispersant par des catastrophes soudaines ses enfants unis jusqu'alors dans la paix du foyer paternel, qui leur avait donné et qui leur promettait encore une longue durée de bonheur. »

Après avoir raconté la jeunesse scientifique de Pelouze, et résumé, en les faisant briller de tout leur éclat, ses recherches sur la betterave, l'acide prussique et le formiate d'ammoniaque, le rôle du dissolvant dans l'exercice de l'affinité; l'acide lactique, le tannin, l'acide gallique; les produits de la distillation de la houille et du bois, benzine, créosote, acide phénique, paraffine, esprit de bois, acide pyrogallique, etc.; les nitro-sulfates; l'éther œnantique! et son acide; la xyloïdine et le coton-poudre; les fermentations alcoolique, lactique, butyrique, acétique,

visqueuse ; la glycérine ; la vitrification et ses anomalies; le pétrole et les hydrocarbures de pétrole; après avoir considéré son héros comme chef de laboratoire et d'école et aussi comme président de la commission des monnaies, M. Dumas conclut ainsi :

« Dans ma dernière visite à notre confrère, alors déjà mortellement frappé, je recueillais avec émotion l'expression de ses désirs et celle de ses sollicitudes pour tout ce qui lui était cher, lorsque nos yuex, se rencontrant, se remplirent de larmes; une même pensée, que nous n'eûmes pas besoin d'exprimer, nous avait frappés. Nos destinées avaient été confondues depuis quarante années; n'eût-il pas mieux valu que nos mains, unies aux premiers jours par l'amitié, et aux derniers, par la confiance, n'eussent jamais été séparées, même pour un moment?

Lorsque tout espoir semblait perdu, une dernière lueur relevant le courage de sa famille et le sien peut-être, il désira être transporté à la campagne, au milieu de la verdure et des fleurs. Dès son arrivée, il témoignait par de douces paroles l'impression que produisait sur son âme ce dernier aspect des beautés de la nature, auxquelles il avait toujours été sensible. Il cherchait à calmer les craintes de ses enfants, leur montrant une confiance qu'il ne partageait plus, lorsqu'une dernière et suprême angoisse mit un terme aux souffrances de ce cœur brisé.

M. Pelouze a été, pendant quarante ans, l'un des représentants les plus élevés de la science française; il laisse parmi nous des souvenirs qui ne s'effaceront pas. Toutes les académies du monde savant ont été atteintes du même coup; il leur appartenait depuis longtemps; son nom demeure inscrit dans leurs annales. Ses travaux classiques, ses découvertes, la part qu'il a prise dans la transformation de la chimie organique, lui assignent un rang qui ne sera jamais contesté parmi les premiers et les plus éminents de ses fondateurs.

Complément des dernières séances.

— MM. C. Friedel et A. Ladenburg adressent une étude sur l'acide silicopropionique. Cet acide ressemble beaucoup à l'acide silicique, il s'en distingue facilement par sa combustibilité. Quand on le chauffe, il brûle comme l'amadou, en dégageant des gaz combustibles; il reste une masse grise qui ne devient pas entièrement blanche, même après calcination dans un courant d'oxygène. C'est sans doute un acide faible analogue à l'acide silicique, et le premier acide silicique carboné qu'on ait découvert. D'après la formule il contient le groupe $(Si\,O^2\,H)'$ que l'on pourrait appeler *silicoxyle* par analogie avec le carbonyle $(CO^2\,H)'$.

M. Dumas fait remarquer combien il serait facile de confondre une silice contenant des quantités plus ou moins notables du nouvel acide ou de l'un de ses homologues avec la silice pure. On trouve si souvent dans la nature des matières siliceuses renfermant des traces plus ou moins sensibles de matière organique, qu'il ne serait pas surprenant que l'on ait considéré quelquefois comme silice ordinaire des silices composées. M. Thénard apprécie l'idée de M. Dumas qu'il doit exister dans le sol des corps organo-silicés. Il a repris l'étude des acides du genre humique, et par leur intermédiaire, il est parvenu à dissoudre et à faire entrer dans la composition des nouveaux corps de grandes quantités de silice. Il a souvent constaté l'importance de l'intervention de l'azote pour la fixation de la silice, et tout le porte à croire que dans le sol il se forme spontanément et aux dépens des acides humiques, de l'ammoniaque des pluies, de l'azote de l'air et de la silice préexistante des acides du genre silico-azhumique, dont le rôle dans l'acte de la végétation doit avoir une haute importance.

— M. Ch. Dufour, de Lausanne, rappelle que le 12 juillet 1788, de Saussure, qui faisait alors son séjour au Col-du-Géant (altitude : 3 426 mètres), fut frappé de la marche irrégulière de la boussole pendant la journée du 12 et pendant la nuit du 12 au 13. De plus, vers minuit, il remarqua dans le firmament trois bandes lumineuses qu'il considéra comme de faibles aurores boréales. Or, le lendemain, 13 juillet 1788, éclata sur la France un des plus violents orages dont l'histoire fasse mention. Deux larges colonnes de grêle ravagèrent le pays, depuis les bords du golfe de Gascogne jusque sur les côtes de la Baltique, et le nombre des clochers foudroyés fut considérable. Depuis les coïncidences observées par le R. P Secchi, cette observation de de Saussure prend une nouvelle importance.

— M. Toselli communique les nouveaux résultats qu'il a obtenus de son *réfrigérateur dynamique ;* en faisant tourner dans un bassin plein d'eau, autour d'un axe horizontal, une sorte de tympan, ou tuyau contourné en spirale plane verticale, dans laquelle l'eau monte pour retomber dans le bassin, et déterminant une légère évaporation de l'eau à la sortie du tube par un petit courant d'air, il est parvenu à abaisser de 13 et même de 18 degrés au-dessous la température de l'eau du bassin, ce qui est énorme. Nous publierons la description et la figure du réfrigérateur dans une de nos prochaines livraisons. Nos lecteurs peuvent le voir fonctionner, 236, rue du Faubourg-Saint-Martin. — F.-M.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Souscription Niepce de Saint-Victor.— *Bienfaiteurs anciens :* MM. Benoist, Soulier, Lejeune, Léon et Levy, Pelouze, A. Davanne, Vve Aguado, Collas, Niepce, de Châlon-sur-Saône.

Première souscription privée.

MM.	Aguado (comte Olympe)	1000 fr.
	Blanquart-Évrard	500
	Eichtal (d')	500
	Hulot	200
	Schickler (baron)	100

PREMIÈRE LISTE : *Société française de Photographie.*

MM. Clouzard, Paris, 200 fr.; A. Davanne, Paris, 100 fr.; Davanne père, Paris, 100 fr.; Reutlinger, Paris, 100 fr.; E. Languillet, Paris, 50 fr.; Rohaut et Hutinct, Paris, 50 fr.; Sainte-Claire Deville (H.), de l'Institut, 20 fr.; Janicot, Paris, 10 fr.; Liebert, Paris, 10 fr.; Mme Lecoq, Baden-Baden, 20 fr.; MM. A. Verwaut, élève du laboratoire des Hautes Études (chimie), Paris, 4 fr.; Lefman et Ch. Lourdel, Paris, 100 fr.; Léon Rattier, Paris, 20 fr.; E. Bourdon, Paris, 50 fr.; A. Marion, Paris, 50 fr.; Rouvenat, Paris, 50 fr.; Gasc et Charconnet, Paris, 100 fr.; Deflubé, Pierrefonds, 50 fr.; Mme Condat (Marie), Bordeaux, 20 fr.; MM. Lemercier, Paris, 50 fr.; Ravaudé, Verdun-sur-Meuse, 20 fr.; F. Chapuis, Marseille, 5 fr.; A. Sabatier, Pierrefonds, près Compiègne, 50 fr.; Gobert, Paris, 10 fr.; Bertin, Paris, 5 fr.; Franck de Villecholle, Paris, 100 fr.; Terpereau, Bordeaux, 20 fr.; Alfred Baron, Dunkerque, 20 fr.; Bouffard, Chatou, 5 fr.; Adolphe Martin, Paris, 10 fr.; Jules Duboscq, Paris, 25 fr.; Martin Laulerie, Paris, 20 fr.; Georges de Bellio, Paris, 20 fr.; Amand-Durand, Paris, 50 fr.; le Pensionnat des frères, Passy, 32 fr. 50; H. Plaut, Paris, 50 fr.; Cam, opticien, Paris, 10 fr.; V.-G. Sella, Biella, près Turin, 50 fr.; C. Brion, Marseille, 20 fr.; Cassan, Mautauban, 5 fr. — Total : 1 681 fr. 50.

Quatrième liste des Mondes.

MM.	Le Roux, répétiteur à l'école polytechnique	20 fr.
	Tessié du Mothay	50
	Trouvé, à Paris	5
		75
	Total des précédentes listes	409
		484

Association scientifique de France. — Par décret en date du 13 juillet, rendu sur la proposition du ministre des lettres, sciences et beaux-arts, l'*Association scientifique de France* a été reconnue établissement d'utilité publique.

Observations de l'essaim d'étoiles filantes du 10 août. — On sait que par les soins de l'Association scientifique l'essaim d'étoiles filantes du mois de novembre a été observé dans un grand nombre de stations. La plupart des observateurs ont demandé que le travail fût repris pour l'observation de l'essaim du commencement du mois d'août. Il est bon, ont-ils dit, de profiter de l'expérience acquise. Les nuits sont courtes et chaudes, et ce ne sera qu'un plaisir auprès de la rude campagne du mois de novembre. D'ailleurs, les étoiles sont plus nombreuses qu'en novembre, et il y a dès lors plus de chance d'observer la même apparition simultanément dans plusieurs stations.

Le conseil de l'Association scientifique a décidé qu'il serait fait droit à cette requête de nos collaborateurs, et que l'essaim d'étoiles filantes du mois d'août sera observé par les soins de la Société. En même temps, il a mis à la disposition du président les moyens nécessaires pour arriver à une discussion approfondie des observations du mois de novembre et de celles qu'on va effectuer en août.

Il serait, en effet, inutile de se livrer à des observations si les données recueillies devaient rester enfouies dans les cartons, si l'on ne devait point arriver à en déduire les résultats qu'elles comportent. Le calcul et la discussion d'une multitude d'étoiles filantes observées dans un grand nombre de stations est une entreprise difficile, non-seulement à cause de l'étendue considérable du travail, mais encore parce que chaque station devant être comparée à toutes celles qui l'entourent dans un rayon de 50 lieues, on arrive à la nécessité de mettre tous les documents à la disposition de toutes les stations.

Pour atteindre ce but, nous avons fondé une correspondance spéciale (t. VII, p. 352, 369 et 385), dont les six premiers numéros ont déjà paru et les suivants sont sous presse. L'impression des observations de novembre est commencée et sera poursuivie sans relâche et aussi rapidement que nos collaborateurs nous en donnerons les moyens. Il est nécessaire, en effet, que chacun veuille bien déduire de l'observation qu'il a faite d'un météore, l'ascension droite et la déclinaison du commencement et de la fin de la course. La publication de ces coordonnées est le moyen naturel par lequel on peut faire reconnaître la marche de chaque étoile. La détermination du point radiant se trouve ainsi pré-

parée; et la transformation en azimuts et hauteurs n'est nécessaire à effectuer que pour les étoiles communes à plusieurs stations. Un catalogue des étoiles a d'ailleurs été donné dans le second et le troisième numéro de la correspondance. Les cartes des observations de novembre sont toutes entre les mains des observateurs qui les ont réclamées, et chacun a les moyens de dresser, fort simplement, la liste de ces observations dans la forme où elle doit être imprimée. Déjà Agde, Gênes, Moncalieri, Toulouse, Turin nous sont parvenus et sont imprimés; Bordeaux, Marseille, Perpignan, Toulon et Valence nous sont annoncés; les autres stations se réduisent.

Nous considérons donc la discussion des observations de novembre comme étant aujourd'hui assurée; ce n'est plus qu'une affaire d'un peu de temps. Dans cette situation, nous croyons pouvoir déférer aux vœux de nos collaborateurs et, conformément aux intentions du conseil, proposer l'observation systématique de l'essaim d'août.

Il faudra munir de nouveau les stations de cartes et de chronomètres. On trouvera les chronomètres, et la comparaison télégraphique sera assurée. D'une autre part, nos collègues de Metz ont bien voulu se charger, sur la proposition de M. Goulier, de la confection des cartes. M. le commandant Baur y travaille avec activité; elles seront prêtes en temps utile, et les stations pourront en disposer avant la fin du mois.

Ce qui presse donc, en ce moment, c'est la réorganisation des stations. On pourra sans doute ajouter à ce qui s'était fait en novembre : chaque chef de station, la connaissant mieux, s'installera avec plus de facilité et introduira les modifications nécessaires. L'intérêt scientifique est de ne rien retrancher à leur ensemble.

Nous prions donc nos collaborateurs du mois de novembre, ainsi que ceux qui voudraient prendre part au travail du mois d'août, de nous en informer sans retard, et de nous faire connaître les moyens dont ils croiront pouvoir disposer. Aussitôt les réponses reçues, nous procéderons à l'organisation d'ensemble et nous transmettrons les instructions nécessaires.

L'heure uniforme dans les camps militaires. — « Une minute suffit pour perdre le gain de la bataille » a dit M. Emile de Girardin, avant et après Sadowa.

Je prends à la lettre cette métaphore appliquée à l'esprit de décision et j'arrive à la chronométrie de campagne.

Depuis quelque temps, l'étude à laquelle se livre la Patrie sur *l'heure uniforme sur les chemins de fer* l'a conduit à constater que les

chronomètres des chefs de train diffèrent entre eux de quelques minutes dans la même journée, que les chefs de train et les chefs de gare ne sont presque jamais d'accord sur l'heure régulatrice donnée à la gare de Paris.

A plus forte raison des détachements militaires isolés n'auraient pas entre eux une parfaite concordance horaire et s'il faut converger sur un point à un moment précis, les divergences des montres des officiers pouvant s'élever de 15 à 30 minutes auraient alors de fatales conséquences.

Il n'y a qu'à reporter ses souvenirs sur le combat des *Horaces* et des *Curiaces*; l'armée la plus faible pourrait battre successivement l'armée la plus forte dont les corps seraient un seul instant disjoints.

L'instrument accrédité au ministère des travaux publics et au ministère de la marine pourrait à plus forte raison rendre de sérieux services au ministère de la guerre.

Cet instrument de précision du temps est-il d'un prix excessif? Non; il coûte 16 francs plus un *ajusteur* qui permet au premier soldat venu de l'installer, dont le prix est de 6 fr. Total : 22 fr.

Soit une dépense annuelle par régiment de. . .	22 fr.
Et pour cent régiments, par an.	2200
— — par jour.	6 fr.

Ce *régulateur des montres* est-il exact? Une haute et compétente appréciation lève tous les doutes, celle de M. Le Verrier, directeur de l'Observatoire impérial, que nous avons déjà publiée.

Conclusion. — Que chaque régiment soit muni d'un *régulateur des montres*, le budget de la guerre sera grevé d'une dépense inattendue de 6 fr. par jour, et la chance de la victoire s'accroîtra par la précision des manœuvres stratégiques dans la proportion indiquée par Sadowa.

Écoles des régiments. — Plaise à Dieu que l'appareil ne serve pas de longtemps à sa destination militaire; il sera néanmoins d'une utilité permanente, car le cadran équatorial, me disait un officier supérieur de la marine, résume à lui seul toute l'astronomie usuelle, en ce qu'il est l'application vivante des grandes lois du monde planétaire; cela est si vrai, que M. l'inspecteur général Sonnet de l'instruction publique a émis l'avis que le nouvel instrument soit ajouté au matériel des Observatoires de météorologie des écoles normales primaires (voir la revue hebdomadaire *les Mondes* de M. l'abbé Moigno, du 28 octobre 1869).

Ainsi donc, le régulateur des montres qui diminue par l'instruction attrayante les chances d'ennuis du soldat en temps de paix, augmente les chances de victoire en temps de guerre.

Le vinage des vins, *par* M. Jules Guyot. — « Dans tout le cours de mes études, sous les Gay-Lussac, les Thénard, les Dumas et les Bouchardat, que vous appelez sur le terrain avec tant de raison, j'ai appris que *tous les produits végétaux et animaux, amenés à l'état de pureté et de stabilité chimiques, étaient impropres à l'alimentation.* J'ai appris que, surtout en chimie organique, *là où l'analyse demeurait impuissante, les phénomènes vitaux s'affirmaient encore, et plus que jamais, par l'évidence des effets différents dans l'identité de la composition chimique.* Telle est la différence entre un corps *vivant* et le même *corps mort* que la chimie ne peut constater. La vie échappe entièrement aux réactifs chimiques. Aussi, toutes les tentatives des chimistes les plus savants et les plus habiles pour faire des êtres vivants et les aliments vitaux, tentatives que tout le monde médical a pu suivre comme moi avec intérêt depuis quarante ans, ont-elles confirmé ces deux grandes vérités. La chimie n'a pu produire jusqu'ici aucun aliment solide ou liquide qui pût être accepté dans la pratique et par la science hygiénique, non-seulement comme salutaire, mais encore comme innocent pour la santé. Le lait des nourrissons, le pain sans farine, les bouillons à la gélatine, les vinaigres de bois, et d'autres inventions de la plus subtile chimie, ont dû être repoussés de l'alimentation humaine. Voilà positivement l'état de la science et la vérité médicale, devant laquelle les chimistes, les vétérinaires et les industriels doivent s'arrêter.

Les vins aux alcools rectifiés sont des boissons plus dangereuses encore que les bouillons à la gélatine chimique; la notoriété de leur insalubrité est plus généralement établie, et quand l'Académie voudra répéter, sur l'emploi des alcools pour les vins, les expériences faites sur l'emploi de la gélatine dans les bouillons, leur action délétère ne demandera pas quatre ans pour être évidente. Dès mon enfance, passée dans un vignoble à vins communs, et, durant deux années au plus, j'ai toujours entendu dire : Ne buvez pas de ces vins étrangers au pays; ils sont lourds à l'estomac et à la tête; ils sont relevés par des trois-six! J'ai vu la bourgeoisie emporter ses petits vins purs pour passer un mois à Paris, parce que la plupart des provinciaux en revenaient malades par les vins qu'ils étaient forcés d'y boire. J'ai éprouvé plus tard, par moi, les bons effets des vins purs les plus désagréables au goût et les plus médiocres, et les funestes effets des vins remontés

par les alcools. J'ai passé cinq mois en Angleterre en quatre voyages séparés par de longs intervalles, et jamais, ni mes amis ni moi, n'avons pu nous désaltérer avec les meilleurs vins du pays ; nous aurions payé volontiers 10 francs la bouteille un vin pur d'Argenteuil et même de Suresnes.

Mais c'est en étudiant les vignes et les vins de 71 départements que j'ai pu constater combien les vignerons et les propriétaires faisaient de différence entre leurs vins de consommation directe et les vins de commerce, et combien ils redoutaient l'alcool dans leurs vins pour leur propre usage. Je n'ai pas trouvé un seul vignoble à vins riches ou pauvres, de première, de moyenne ou de dernière qualité, où l'on souffrît que les vins de famille fussent alcoolisés, et où l'on ne me fît remarquer cet avantage. Sur ma demande d'explication sur l'alcoolisation des vins de vente, la réponse était partout la même : le commerce l'exige ; il ne nous achèterait pas nos vins purs, qui sont pourtant bien meilleurs, bien plus nourrissants, bien plus coulants.

Il y a, en effet, des petits vins très-salutaires à boire la première année, mais qui tournent à la seconde ; il y en a qui ne vivent pas plus de deux ans, d'autres ont leur maximum de qualité à la troisième, d'autres à la quatrième. Pour le médoc, il faut cinq à six ans ; pour l'ermitage, dix à quinze. L'observation montre partout le vin vivant et travaillant sans cesse en lui-même jusqu'à sa mort. C'est cette vie, cette mobilité de ses molécules qui fait sa qualité alimentaire : tout ce qui arrête cette vie, tout ce qui fixe cette mobilité détruit les qualités du vin. C'est précisément ce que fait l'alcool : il ne conserve point la vie des vins qui ne doivent vivre qu'un an, deux ans, trois ans ou quatre ans. Il la tue ; il fixe le vin et le transforme en une marchandise malfaisante, mais incorruptible. C'est tout ce que demande la spéculation, c'est tout ce qu'il faut à l'étude chimique, qui ne trouve jamais la vie au fond de ses creusets ; mais cela ne suffit point à l'existence humaine, et ne peut suffire à la médecine, qui en est la protectrice. Son expérience et sa science positives de la vie, qui savent deviner, voir et respecter, ne peuvent se mettre à la remorque de la myopie chimique.

L'Académie de médecine ne consentira jamais, sous la pression de la chimie et de la spéculation, à trancher, au profit d'une industrie née d'hier, une question pleine de dangers ou tout au moins de doutes, en décernant un certificat d'innocence à cette industrie, alors qu'elle menace à la fois la santé et la richesse nationales. »

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

—

La santé publique à Paris, du 10 au 16 juillet. — Le chiffre de la mortalité générale est à peu près celui de la semaine dernière : 1 150. Sous ce rapport, l'équilibre est rétabli entre Paris et Londres; mais le nombre des décès, eu égard à la population, est beaucoup plus considérable à Berlin et dépasse de près d'un tiers celui de ces deux dernières villes. Cette différence est due à la diarrhée qui sévit cruellement dans la capitale de la Prusse. Signalons aussi, à Londres, une recrudescence notable de cette maladie qui a enlevé, il y a quinze jours, lord Clarendon. A Paris, les médecins en constatent, dans la pratique de la ville et dans les hôpitaux, un assez grand nombre de cas, et la mortalité de ce chef, sans être considérable, augmente chaque semaine.

Voici les chiffres des causes des décès pour les principales maladies régnantes à Paris du 10 au 16 juillet :

Variole, 225; scarlatine, 16; rougeole, 9; fièvre typhoïde, 16; érysipèle, 10; bronchite, 42; pneumonie, 40; diarrhée, 37; dyssenterie, 6; choléra, 6; angine couenneuse, 6; croup, 9; affections puerpérales, 8.

La *variole* est tombée de 267 à 225, et la *pneumonie* de 73 à 40.

La *diarrhée*, au contraire, compte cette semaine 37 décès au lieu de 27.

La médecine civile à la guerre. *La Société internationale de secours aux blessés militaires.* — Le rôle de la Société internationale de secours aux blessés militaires est encore mal connu, puisque cette société n'a pas encore eu occasion de mettre en pratique les idées qui ont présidé à sa fondation.

Le titre même pourrait donner lieu à un malentendu regrettable, s'il n'était expliqué. Elle est *internationale*, parce que certaines dispositions réglant sa situation en cas de guerre ont reçu la sanction de conventions diplomatiques et s'appliquent aux sociétés existant aujourd'hui chez la plupart des nations de l'Europe.

Elle est *internationale*, parce que le même signe distinctif, une croix rouge sur un brassard blanc, est adopté par *toutes les nations*, mais elle est avant tout et au-dessus de tout *française*.

Si, sur le champ de bataille, elle ne refuse pas ses soins aux blessés

ennemis, elle ne fait en cela que suivre l'exemple de la chirurgie militaire et obéir à la première loi d'humanité : secourir un malheureux. Le soldat prussien sous les armes est un ennemi, le soldat prussien tombé sur le champ de bataille est un blessé qu'il faut secourir.

Elle s'intitule *Société de secours aux blessés*, parce que dans les secours à donner à ceux qui souffrent de la guerre, ce sont évidemment les blessés qui priment en nombre et en importance. En sauvant un blessé qui, sans l'intervention médicale, eût succombé, elle fait plus que de donner ses secours à ceux qui sans elle fussent devenus une veuve et des orphelins. Mais elle n'oublie pas le soldat qui combat et sauve la patrie commune, elle améliore autant que possible sa situation par tous les moyens, le soutient dans ses fatigues au moyen de dons que les souscriptions publiques mettent entre ses mains et fait ce que les nécessités budgétaires interdisent au gouvernement. Le gouvernement doit au soldat le nécessaire; elle le lui donne; la société qui représente le concours de tous les citoyens a le droit de faire plus et suivant les ressources mises à sa disposition, elle lui donne le superflu.

Son action directe sur les blessés se traduit par la formation d'ambulances volontaires formées par des médecins civils, ayant son personnel, son matériel propre. Elle vient en aide à la chirurgie militaire, dont elle n'est pas la rivale, mais l'émule. Et comme le dévouement des médecins lui assure un nombreux personnel, elle peut avoir de plus une réserve de médecins et d'élèves qu'elle tient à la disposition du ministre de la guerre pour les reporter, suivant les besoins, dans les ambulances et les hôpitaux de l'armée.

Les sévices du vésicatoire. — *Par* M. Fonssagrives, *professeur à la Faculté de Montpellier.* — Encore une victime des sévices du vésicatoire! l'*Imparziale* de Florence nous apporte le fait d'un enfant de dix-huit mois auquel on appliqua sur la poitrine, dans le cours d'une bronchite intense, deux vésicatoires de petites dimensions; placés trop près l'un de l'autre, ils se réunirent, s'ulcérèrent; leur surface se recouvrit de fausses membranes adhérentes comme celles de la diphthérie; l'ulcération gagna en surface et en profondeur, en dépit des moyens qui furent employés pour l'arrêter, et l'enfant succomba dans un état d'épuisement complet. Il est bien regrettable que les faits analogues enfouis dans les recueils et ceux plus nombreux conservés dans les souvenirs des praticiens, ne puissent être rapprochés les uns des autres ; ce nécrologe, plus fourni qu'on ne le croirait à première vue, inspirerait une certaine discrétion dans l'application

de cé moyen aux maladies des enfants. Il est des pays où la médecine, s'inspirant encore des traditions d'un humorisme grossier, use et abuse des vésicatoires chez les enfants; il n'est pas une gourme, pas un rhume, pas une maladie, si ce n'est une indisposition, dans laquelle la cantharide n'intervienne, et de là des inconvénients sérieux, si ce n'est des catastrophes. Je poserais volontiers en règle l'interdiction absolue des vésicatoires permanents chez les enfants. Le vésicatoire au bras, tribut payé à la routine traditionnelle, est au bout de quelques jours d'une utilité équivoque; il amaigrit le membre autant par la spoliation locale que par l'action compressive des bandages, et crée sans bénéfices certains une servitude très-certaine. J'ai vu un vésicatoire amener, chez un enfant lymphatique, un eczéma qui prit des allures chroniques, envahit tout le bras, et exigea deux ans de soins assidus pour être conduit à la guérison, et ce fait est loin d'être isolé. Les vésicatoires appliqués sur la poitrine ont une tendance particulière à dégénérer, quand on les entretient en suppuration; les cas d'ulcérations tenaces, d'érysipèles de mauvaise nature survenus dans ces conditions sont extrêmement nombreux, surtout dans les hôpitaux. Les vésicatoires volants pansés avec de la ouate de coton, en ménageant soigneusement l'épiderme, sont au contraire inoffensifs. Singulière inconséquence! On attache, et avec raison, le plus grand prix dans les services de chirurgie, à ne pas laisser de plaies ouvertes, et l'on crée tous les jours, par la vésication et sans nécessité évidente, de larges surfaces dénudées offrant à l'absorption endermique des miasmes de redoutables facilités. Que de maladies entrées par cette porte et sans qu'on s'en doute! Il faut la tenir soigneusement fermée, surtout quand la constitution médicale est aux phlébites, aux érysipèles, aux diphthéries. Comme on s'abstient alors du bistouri, il faut s'abstenir de la cantharide. *Usus vesicantium salubris et noxius in morborum medela*, inscrivait en tête de son livre Balth. Tralles, en 1783; salutaire quelquefois, nuisible souvent, pourrait-on dire aujourd'hui. Il faut donc y regarder de près. Un vésicatoire est parfois une superfluité, il devient trop souvent un péril. Je me rappelle avoir vu une gangrène envahir la surface d'un vésicatoire appliqué sans grande nécessité chez un homme atteint d'une maladie insignifiante, et dont le lit était voisin de celui d'un malade en proie à une fièvre typhoïde à forme adynamique. Je me rappelle aussi, et non sans tristesse, un cas de mort par érysipèle chez un homme vigoureux, dans toute la force de la jeunesse et de la santé, qui, venant se faire soigner d'une bronchite très-simple dans mon service à l'hôpital de Cherbourg, y apporta un vésicatoire qu'on lui avait fort inutilement infligé. L'air de l'hôpital

était mauvais, il y régnait des érysipèles; la surface du vésicatoire s'ulcéra, un érysipèle de mauvaise nature rampa sur la poitrine, du délire et des accidents nerveux survinrent, et le malheureux succomba par le fait du vésicatoire (*Le Rôle des mères dans les maladies des enfants*. Paris, 1860). Je ne puis que résumer ma pensée sur ce point en formulant les propositions suivantes : 1° le vésicatoire à demeure appliqué au bras des enfants a plus d'inconvénients démontrés que d'avantages probables; 2° il faut s'abstenir complétement des vésicatoires entretenus en suppuration dans les services d'hôpitaux consacrés aux enfants, et surtout quand les hôpitaux sont encombrés, et qu'il y règne des érysipèles, des phlébites, des infections purulentes, des fièvres puerpérales, des fièvres typhoïdes, etc, ; 3° les vésicatoires volants, pansés à la manière des brûlures au second degré, c'est-à-dire en ménageant soigneusement l'épiderme et en le recouvrant de coton, conviennent seuls; leur utilité est démontrée; et quand on les dirige bien, ils n'offrent aucune prise aux accidents que j'indiquais tout à l'heure. Asclépiade le Bithynien nous a fait un legs utile, n'en mésusons pas.

—

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Expériences sur l'inflammabilité du pétrole. —Nous allons commencer cet article par l'analyse promise dans notre dernière revue du mémoire de M. Grace Calvert, de Manchester, sur ce sujet. Plusieurs écrits, dit l'auteur, que j'ai lus sur l'acte du Parlement de 1868, relatif au pétrole, et notamment les mémoires de M. le docteur Paul, et de M. Norman Tate, m'ont fait regarder comme un devoir d'entreprendre une série d'expériences destinées à préciser davantage plusieurs points sur lesquels l'acte du Parlement de 1868 laisse un vague, et notamment sur la durée du chauffage nécessaire pour porter le pétrole brut de la température ordinaire à celle où il peut prendre feu, c'est-à-dire de 37° C. à 41°.

J'ai opéré sur six échantillons de pétrole mis entre mes mains par les autorités de Manchester, et les expériences suivantes prouvent combien il importe de fixer exactement le temps employé pour chauffer l'échantillon jusqu'à son point d'inflammation.

N° des échantill. à 11° C.	Durée du chauffage, 15 m. Inflammation à	Durée du chauffage, 20 m. Inflammation à.	Durée du chauffage, 30 m. Inflammation à
1	36° C.	37° C.	39° C.
2	32	38	38
3	32	27	38
4	34	36	40
5	36	37	43
6	35	37	42

Ces résulsats montrent clairement combien il est important de tenir compte du temps nécessaire pour élever le pétrole de la température ordinaire à celle où il s'enflamme à distance. Ainsi, lorsque l'on a employé seulement 15 ou 20 minutes, aucun des échantillons n'aurait pu être considéré comme du pétrole vendable, selon la teneur de l'acte, et les propriétaires auraient subi une peine accompagnée de la confiscation ; tandis que si le chauffage avait été mené assez lentement pour exiger une demi-heure, les six échantillons auraient été légalement considérés comme du pétrole commercial, leur inflammation ne s'étant manifestée qu'à 38° C. au moins.

Il est donc évident que les résultats peuvent varier beaucoup et que, plus l'opérateur est lent, plus le degré nécessaire pour l'inflammation s'élève. Ce résultat tient vraisemblement à ce que les carbures les plus volatils se dissipent graduellement dans l'atmosphère et dans le cas de l'évaporation trop lente ne sont jamais en quantité suffisamment dense pour s'enflammer, lorsque, selon les prescriptions de l'acte, on passe, à 0m,006 de la surface une mèche allumée. M. Calvert croit donc qu'un chimiste appelé à essayer un carbure d'hydrogène de cette classe doit chauffer le liquide le plus rapidement possible, parce qu'autrement, il favoriserait le vendeur aux dépens du consommateur.

L'auteur a fait une autre série d'expériences, pour reconnaître si, conformément aux observations de M. Tate, deux thermomètres placés dans le liquide, l'un à 0m,037 au-dessous de la surface, conformément à l'acte du Parlement, l'autre à 0m,012 seulement, indiquent la même température, lorsque les vapeurs sont assez chaudes pour s'enflammer. Il a eu la satisfaction de voir les résultats suivants confirmer pleinement les observations de M. Tate.

N° 4.	38° C.
5.	37
6.	38

Comme on le voit, le thermomètre le moins enfoncé dans le liquide, au moment de l'inflammation, a marqué un degré plus élevé que le plus enfoncé. Ce fait semble anormal et singulier, l'auteur pense qu'il provient probablement de ce que le pétrole n'étant pas homogène, et résultant du simple mélange de plusieurs carbures d'hydrogène, perd d'abord les produits les plus volatils de ses couches supérieures, dont la température peut ensuite s'élever plus haut que celle des couches inférieures.

Pour surmonter cette difficulté pratique, M. Calvert a fait une nouvelle série d'expériences conduites de la même manière, mais avec cette exception que le liquide a été constamment agité, sauf lorsque l'on passait la bougie pour observer la température d'inflammation. Ces expériences ont donné les résultats suivants :

N° 1	n'a pas pris feu à	39° C.
2	s'est enflammé à.	38
3	»	37
5	»	37
6	»	40

Ces expériences semblent confirmer l'opinion de l'auteur sur la cause qui produit la différence entre les deux thermomètres, car l'augmentation de la température d'inflammation paraît provenir de ce que l'agitation a dépouillé le liquide, dans sa partie supérieure, d'une plus forte proportion de ses carbures les plus légers.

Les anomalies observées dans ces résultats semblent montrer que, quelques soins que l'on apporte dans l'élévation de la température, on ne peut éviter d'obtenir des indications contradictoires, dont la cause réside dans l'inégalité de la durée du chauffage. L'auteur propose donc d'élever préalablement de l'eau jusqu'à 60° C. au-dessus du point d'inflammation du liquide, approximativement déterminé par une expérience préparatoire, et de placer ensuite dans cette eau, formant un bain-marie, le vase contenant le pétrole, où le thermomètre doit être maintenu à $0^m,012$ au-dessus de la surface. On constatera par les moyens ordinaires le degré auquel aura lieu l'inflammation.

Voici les résultats donnés par cette méthode pour les échantillons employés aux premières expériences :

Inflammation.	1re expérience.	2e expérience.
1	37° C.	38° C.
2	35	36
3	36	37
4	36	37
5	37	37

M. Calvert pense encore qu'un jet de flamme de gaz serait préférable à un jet de flamme d'alcool pour faire l'expérience dans la forme décrite par d'Arto, et que l'on obtiendrait ainsi plus d'uniformité dans la température. Il a effectivement recouru pour ses expérieuces à la flamme d'un bec de gaz, préférablement à celle d'une allumette ou d'une bougie. Il termine en exprimant le vœu que l'acte du Parlement soit bientôt revisé et amélioré.

La nécessité de nouvelles mesures est d'ailleurs si bien sentie, qu'il s'est formé une société dite *Mineral Oil Association*, destinée à surveiller l'exécution de l'acte du Parlement, à en demander le perfectionnement et à essayer les huiles vendues par les détaillants. Cette association espère obtenir l'hiver prochain des modifications dans la législation.

Dangers résultant de la grande dilatabilité du pétrole.— Cette huile minérale n'expose pas les consommateurs par sa seule inflammabilité, mais aussi par sa très-grande dilatabilité qui peut faire éclater les vases où elle est contenue, ou du moins provoquer des fuites si ces vases sont en bois. M. H. Sainte-Claire Deville, dans un des mémoires qu'il a publiés sur les pétroles, en signalant les effets de cette propriété, conseille donc de laisser dans les vases au moins assez de vide pour que l'huile puisse se dilater librement jusqu'à la température de 50° C., qu'elle n'atteindra presque jamais.

Instruction administrative sur l'emploi des huiles de pétrole pour l'éclairage. — (*Extrait*). — Une instruction approuvée par M. le préfet de police, le 29 juin 1864 et transcrite dans le *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale* (juillet 1868), indique ainsi les principales précautions à prendre pour l'emploi de cette dangereuse substance à cause de leur utilité, nous croyons devoir les rappeler sommairement iei malgré leur date.

Le litre ne doit pas peser moins de 800 grammes (cette densité n'est pas une garantie complète; car des fraudeurs savent l'atteindre par un mélange d'huile lourde et d'huile légère inflammable).

Une allumette ne doit pas enflammer un peu d'huile dans une soucoupe (nous venons de voir que cette expérience ne donne pas toujours des résultats identiques).

Il faut que la lampe ne puisse pas être vide pendant qu'elle brûle.

Elle doit avoir des parois épaisses et un pied lourd.

Avant de l'allumer, on doit la remplir complétement, puis la fermer avec soin ; ne jamais la remplir sans l'avoir éteinte.

La terre, le sable, les cendres, sont préférables à l'eau pour étouffer l'huile de pétrole lorsqu'elle brûle après avoir été répandue.

Si le verre d'une lampe se casse, il faut éteindre immédiatement la flamme.

Outils antiques pour l'exploitation des mines trouvés dans le Sinaï. — Dans une des dernières séances de la Société littéraire et philosophique de Manchester, M. W. Boyd Dawkins, F. R. S. a exposé plusieurs outils antiques de mineurs, apportés par M. Bauermann, des mines de turquoises du promontoire de Sinaï, et consistant en un marteau de pierre, et en coins formés d'éclats bruts de silex. Les turquoises se trouvent dans un lit de grès quartzeux, — à Wady Sidreh et Wady Magdara, en couches dirigées pour la plupart du nord au sud. Ces lits, selon les inscriptions hiéroplyphiques que porte le rocher, ont été exploités par les Egyptiens qui ont vécu depuis la troisième jusqu'à la treizième des dynasties mentionnées par Manéthon; au milieu des travaux, on trouve encore une partie des outils qui ont servi à les exécuter. Ce sont des coins ou éclats innombrables dont les pointes sont arrondies ou émoussées par l'usage; des marteaux de pierre dont plusieurs sont brisés; des cailloux ronds, un peu creusés de chaque côté par le frottement du doigt et du pouce chargés de sable et de petits cylindres en bois. Les pointes en silex coïncident exactement avec les entailles du rocher et ont été évidemment émoussées par ce travail. M. Bauermann croit que les cylindres de bois sont des fragments des manches dans lesquels on saisissait les pointes. Les cailloux ronds servaient probablement à frapper sur ces ciseaux bruts, composés d'une pointe enfoncée dans une douille en bois, tandis que les marteaux en pierre étaient employés à briser le rocher. On ne trouve rien qui indique l'usage d'un métal quelconque dans ces travaux. M. Bauermann a aussi reconnu que les hiéroglyphes ont été sculptés avec des outils du même genre.

Ces découvertes sont très-importantes, parce qu'elles concernent la question de savoir quels sont les outils que les Egyptiens ont pu employer pour le travail de leurs monuments grandioses de granit et de syénite. Si le peu de valeur de leur temps leur permettait d'exploiter les mines de turquoises dans le promontoire de Sinaï, avec des éclats de silex et de graver avec les mêmes outils les hiéroglyphes qui fixent la date du travail de ces mines, il est très-probable qu'ils employaient partout ailleurs les mêmes procédés pour les mêmes opérations, et qu'une partie au moins de leurs sculptures, si admirablement travaillées, ont été exécutées avec des outils en silex. Rien ne prouve qu'ils

aient connu l'usage de l'acier, et d'ailleurs le bronze et le fer n'auraient pas possédé assez de dureté. Les sculptures fines et délicates laissées par les Mexicains, sculptures dont on prouve que l'exécution a eu lieu au moyen d'outils de pierre, viennent à l'appui de cette supposition.

Cristallisation du fer et de l'acier. — M. Schott, d'Ilsenberg, a fait de nombreuses recherches microscopiques sur la structure du fer et de l'acier. Il dit que tous les cristaux du fer sont des pyramides doubles dont l'axe est en rapport variable avec la grandeur de leur base. Les cristaux des fers les plus bruts, comparés à ceux des qualités les plus douces, ont une hauteur environ double de celle de ces derniers. Plus il y a d'uniformité dans le grain, de petitesse dans les cristaux et moins de hauteur dans les pyramides qui composent chaque élément, plus le fer a de qualité et de ténacité, et plus la surface en est belle. Les pyramides ont d'autant moins de hauteur que la proportion du carbone diminue davantage dans l'acier. Il s'ensuit que dans la fonte et dans les plus basses qualités de l'acier dur, les cristaux approchent plus de la forme cubique d'où l'octaèdre est dérivé, et que la qualité directement opposée, c'est-à-dire le fer forgé, a ses pyramiques aplaties et réduites à des feuilles parallèles superposées, dont la structure constitue ce que l'on appelle le nerf de l'acier. La première qualité d'acier a tous ses cristaux disposés en lignes parallèles, chaque cristal remplissant les intervalles compris entre les angles de ses voisins. Ces cristaux ont leurs axes dans la direction de la percussion qu'ils ont supportée durant le travail. En réalité, le bon acier, examiné au microscope, laisse apercevoir de larges groupes de beaux cristaux, semblables à des pointes d'aiguille, tous parallèles et disposés dans la même direction.

Le régime alimentaire des mineurs belges. — Le *Food Journal* contient un document qui tend à éclaircir une question physiologique d'une très-haute importance. Selon ce journal, l'alimentation quotidienne des mineurs belges se compose de 1 kilog. de pain, 0 kil. 062 de beurre, 0 kil. 031 de café et de chicorée, et au repas du soir, une portion de légumes mêlés à des pommes de terre et pesant ensemble 0 kil. 750 au plus. Ils ont de la viande les dimanches et les jours de fêtes, mais dans la semaine, ils ne boivent ni bière ni liqueurs fermentées. Le café est leur seul breuvage. Cependant ces ouvriers sont vigoureux et se portent bien. Ce n'est pas le café qui les soutient, car il ne constitue que la trente-cinquième partie

de leurs aliments. Il est vrai que M. de Gasparin, dans un mémoire lu à l'Académie des sciences de Paris, il y a quelques années, s'est efforcé de prouver, d'après certaines tables, que lorsque l'on boit du café, les excrétions liquides sont moindres que quand le régime est différent. Le café des mineurs belges diffère du café au lait des Français, en ce qu'il ne contient que $\frac{1}{10}$ de lait, les mineurs en boivent plusieurs litres par jour, et ne mangent que du pain et du beurre, en attendant le repas végétal du soir. La substance albumineuse qui entre dans leurs aliments se réduit donc à 15 grammes d'azote; et ce régime est moins nutritif que celui des religieux de la Trappe, à Aiguebelle. Ces faits semblent donc prouver que la vie et la santé peuvent être entretenues indéfiniment dans des populations entières, par une quantité de substances alimentaires moindre que celle que la science considère comme généralement nécessaire.

Acclimatation de l'Eucalyptus gommier, au Punjab. — Le gouvernement anglais a réussi à faire prospérer, au Punjab, de jeunes plants d'*Eucalyptus* gommier, tirés d'Australie. C'est une conquête précieuse pour l'empire anglo-indien.

Valeurs relatives de l'or et de l'argent, à différentes époques. — Du temps d'Abraham, dit l'*Engineer*, le rapport de la valeur de l'argent à celle de l'or était 1 à 8; l'an 1000, avant l'ère chrétienne, il était 1 à 12; 500 ans avant la même ère, 1 à 13; à l'origine du christianisme, 1 à 9; l'an 500, 1 à 18; l'an 1100, 1 à 8; l'an 1400, 1 à 11; l'an 1613, 1 à 14 1/2; et il a conservé, sauf de légères variations, cette valeur jusqu'à l'époque actuelle.

ÉLECTRICITÉ

PROGRAMME

D'UN COURS EN SEPT LEÇONS

Sur les phénomènes et les théories électriques,

par M. le professeur TYNDALL.

Leçon III. — 63. Par le frottement d'une étoffe de laine, l'ambre acquiert la propriété d'attirer les corps légers. Cette substance était appelée *electron* par les Grecs, d'où le nom d'électricité appliqué au

pouvoir d'attraction que l'ambre présente. Cette attraction est restée un fait isolé pendant plus de 2 000 ans.

64. En 1600, le docteur Gilbert, de Colchester, médecin de la reine Élisabeth, démontra que la propriété de l'attraction était partagée par plusieurs autres substances. Du verre sec, par exemple, frotté avec de la soie, et de la cire à cacheter sèche, frottée avec de la flanelle, présentent le pouvoir d'attirer les corps : dans cet état, on dit qu'ils sont *électrisés*.

65. Un corps électrisé attire toute sorte de corps non électrisés, et il est attiré par eux ; mais il peut y avoir aussi *répulsion*. Ainsi, du verre frotté *repousse* du verre frotté, et de la cire à cacheter frottée repousse de la cire à cacheter frottée ; tandis que du verre frotté attire de la cire à cacheter frottée, et de la cire à cacheter frottée attire du verre frotté.

66. De là la notion de *deux espèces* d'électricité, l'une propre aux corps vitreux, et appelée à cause de cela électricité vitrée; l'autre propre aux corps résineux, et appelée en conséquence électricité résineuse.

67. Ces expressions sont impropres, parce qu'en employant des corps frottants convenables, on peut obtenir avec du verre l'électricité de la cire à cacheter, et avec de la cire à cacheter l'électricité du verre. On se sert maintenant de l'expression électricité *positive* pour indiquer l'électricité développée sur le verre par le frottement de la soie, et de l'expression électricité *négative* pour désigner l'électricité développée sur la cire à cacheter par le frottement de la flanelle.

68. Les corps chargés de la même électricité se repoussent, et les corps chargés d'électricités contraires s'attirent. Telle est la loi fondamentale de l'action électrique.

69. Le corps frottant et le corps frotté sont toujours chargés d'électricités contraires. Ils s'attirent toujours. Le travail qui surmonte cette attraction apparaît sous la forme de chaleur dans l'étincelle électrique.

70. Pour trouver l'espèce d'électricité dont un corps est chargé, il faut reconnaître, par un essai, quelle est l'électricité qui *repousse* ce corps ; on peut être certain que cette électricité est celle du corps. L'*attraction* ne fournit pas une épreuve certaine, parce que les corps non électrisés sont attirés.

71. Certaines substances possèdent, à un très-haut degré, la faculté de transmettre la force ou l'état électrique; d'autres possèdent, à un degré élevé, la faculté de l'intercepter. Les premiers corps sont appelés *conducteurs*, les seconds *isolants*.

72. Les corps isolants ont été d'abord appelés *électriques*, parce qu'ils pouvaient être électrisés par le frottement *lorsqu'on les tenait à*

la main; les conducteurs étaient appelés *non électriques*, parce qu'ils ne pouvaient pas être électrisés de cette manière. La division était impropre; parce que si un corps est isolé, il peut être facilement électrisé. Pour le maintenir électrisé, il faut interposer un isolant entre lui et la terre.

73. Qu'est-ce que l'électricité? Pourquoi adhère-t-elle si fortement à certaines substances, et s'écoule-t-elle si facilement par d'autres ou à travers d'autres? L'esprit humain s'est beaucoup occupé à chercher la cause de l'action électrique, et il continue encore ses recherches. D'abord on a pensé que le magnétisme et l'électricité, de même que la lumière et de la chaleur, étaient les effets de la « matière impondérable, » unie à la matière ordinaire. Pour ce qui regarde la lumière et la chaleur, cette idée a subi une modification profonde, et il semble que l'on connaît bien la cause mécanique de l'une et de l'autre. Mais on n'est pas encore arrivé à une connaissance aussi nette de la cause de l'électricité, quoiqu'on puisse fortement présumer que les idées qu'on s'en est faites seront aussi bientôt profondément modifiées.

74. En attendant, nous pouvons nous servir provisoirement de la conception qui nous est donnée par la *théorie des fluides électriques;* elle nous permettra de faire la classification des faits.

75. Suivant cette théorie, les attractions et les répulsions électriques sont produites par deux fluides invisibles, dont chacun repousse son semblable, et attire le fluide contraire. On suppose que ces fluides sont unis entre eux, pour former un fluide composé neutre dans les corps non électrisés.

76. L'acte de l'électrisation par le frottement consiste dans la séparation violente des deux fluides, dont l'un est répandu sur le corps frottant, et l'autre sur le corps frotté ; mais on peut encore les séparer d'une autre manière, comme nous allons le démontrer.

77. Si on approche un corps électrisé d'un conducteur isolé, non électrisé, mais de manière qu'il ne soit pas en contact avec lui, le corps électrisé décomposera le fluide composé du conducteur, en attirant l'un des composants et en repoussant l'autre. Lorsqu'on éloigne le corps électrisé, les fluides séparés se réunissent et se neutralisent.

78. Cette séparation violente des deux fluides d'un conducteur neutre par le seul fait qu'on met près de lui un corps électrisé est appelée *induction électrique*. On dit encore que les corps dans cet état sont électrisés par *influence*. Des corps neutres sont attirés, parce qu'ils sont d'abord électrisés par induction.

79. Lorsqu'un conducteur isolé est sous l'influence d'un corps électrisé, son électricité repoussée est libre, mais son électricité attirée est

retenue captive par le corps électrisé inducteur. Si l'on fait communiquer un instant le conducteur avec la terre, son électricité libre s'échappe ; et alors, le corps inducteur électrisé étant retiré, l'électricité captive devient libre, et se trouve répandue sur la surface du conducteur.

80. Ainsi, en approchant simplement le corps électrisé, et sans établir de contact entre lui et le conducteur à l'état neutre, on peut charger ce dernier *avec de l'électricité contraire.*

81. Deux feuilles d'étain (conductrices) étant séparées par une lame de verre (isolante), si l'on charge d'électricité l'une des feuilles, elle agira par influence à travers le verre, et décomposera l'électricité neutre de la feuille opposée, attirant l'une des électricités composantes et repoussant l'autre.

82. Si la seconde feuille est mise en communication avec la terre, l'électricité repoussée s'évanouira, et l'on aura deux couches d'électricité qui s'attirent l'une l'autre, séparées par la verre.

83. Si l'on fait communiquer par un conducteur l'une des feuilles d'étain avec l'autre, les deux électricités contraires se combinent ; on dit alors que la feuille d'étain est déchargée. Cette décharge prend ordinairement la forme d'une étincelle.

84. Si la surface d'un gâteau de résine, ou d'une feuille de caoutchouc vulcanisé est électrisée, le fluide neutre d'un plateau de métal placé sur elle sera décomposé, son fluide positif sera attiré et son fluide négatif repoussé. Si l'on touche le plateau de métal, son électricité libre (repoussée) s'écoule dans la terre ; et maintenant, si on enlève le plateau avec un manche isolant, il se montrera chargé d'électricité positive. Tel est le principe de l'*électrophore.*

85. Une machine électrique est formée de deux parties : le corps isolant, qui est électrisé par le frottement, et le premier conducteur.

86. La première machine électrique était formée d'une boule de soufre que l'on frottait avec la main. Elle a été inventée par Otto de Guericke, bourgmestre de Magdebourg, en 1671. On se servit ensuite d'une sphère de verre, puis d'un cylindre de verre, et enfin d'un plateau rond de verre, qui était frotté avec de la soie sèche.

87. Voici comment se charge le premier conducteur : Lorsqu'on fait tourner le plateau de verre avec une manivelle, il passe entre les frotteurs en soie, et il s'électrise positivement. Le verre électrisé agit par induction sur le premier conducteur, en attirant l'électricité négative et en repoussant l'électricité positive. Le conducteur est muni de pointes, par où l'électricité négative s'écoule sur le verre électrisé. Ainsi le premier conducteur se charge, non point parce qu'on lui com-

munique directement de l'électricité positive, mais parce qu'on lui enlève son électricité négative, l'électricité positive restant après l'électricité négative enlevée.

88. La disposition indiquée au n° 81 est virtuellement une bouteille de Leyde. Si la lame de verre avait la forme d'une jarre, une des feuilles revêtirait son intérieur et l'autre son extérieur. Lorsque la bouteille communique avec une machine électrique, son revêtement intérieur électrisé agit par induction à travers le verre sur le revêtement extérieur, attire l'électricité contraire et repousse l'électricité semblable.

89. Dans l'expérience qui a conduit à la découverte de la bouteille de Leyde, *la main de l'expérimentateur* servait de revêtement extérieur.

90. En quittant le revêtement extérieur pour se perdre dans la terre, l'électricité repoussée laisse captive l'électricité exposée seule à l'attraction de celle de l'intérieur de la bouteille, et permet à cette bouteille de prendre une forte charge.

91. Lorsqu'on fait communiquer par un conducteur les revêtements extérieur et intérieur, *un courant électrique* passe de l'un à l'autre.

92. Le courant part au même instant des revêtements intérieur et extérieur; il arrive en dernier lieu au point *milieu* du conducteur. Ceci indique qu'il y a *deux* courants, qui partent au même moment du revêtement intérieur et du revêtement extérieur.

93. On est convenu d'appeler *le sens du courant* la direction suivant laquelle s'écoule l'électricité positive.

94. Lorsqu'un courant électrique rencontre de la résistance sur son passage, il se développe de la chaleur. Cette chaleur est quelquefois assez intense pour réduire les métaux à l'état de vapeur.

95. Lorsqu'un corps est fortement électrisé, il décharge son électricité sur un corps non électrisé à travers un intervalle d'air, sous la forme d'une étincelle électrique. Deux corps chargés d'électricités contraires se déchargent l'un sur l'autre de la même manière.

96. Lorsque deux nuages chargés d'électricités contraires se déchargent l'un sur l'autre, la trace de l'éclair indique la marche d'un courant électrique, et le bruit du tonnerre est le bruit d'une étincelle électrique.

97. Si un nuage électrisé s'approche de la terre, il peut décharger son électricité sur la terre de la même manière.

98. Si le corps par lequel passe l'électricité atmosphérique est un bon conducteur et de dimensions suffisantes, il n'éprouve aucun dommage; mais la résistance opposée par les arbres, les animaux et les

maisons au passage de l'électricité, cause ordinairement leur destruction.

99. Le système nerveux demande un certain intervalle de temps pour ressentir la souffrance. Mais le temps que dure une décharge électrique n'est qu'une petite fraction de cet intervalle ; voilà pourquoi le système nerveux, comme appareil de la sensibilité, est détruit avant qu'il ait pu le sentir. Si cela est vrai (et on a de très-fortes raisons de le croire), la mort par la foudre doit être sans douleur.

100. Lorsqu'un nuage électrisé passe sur un conducteur terminé en pointe, l'électricité contraire de la terre se décharge par la pointe du conducteur sur le nuage. Le nuage est ainsi neutralisé, et, en général, sans produire de tonnerre.

101. La durée d'une étincelle électrique n'est que d'une fraction extrêmement petite de seconde. Aussi, lorsque des corps en mouvement sont subitement éclairés par l'étincelle d'une bouteille de Leyde, ils paraissent être en repos pendant un court intervalle dans la position qu'ils occupaient lorsque la lumière les a frappés. Un boulet lancé par le canon, et frappé par la lumière d'un éclair, paraît être immobile pendant un huitième de seconde, car telle est à peu près l'intervalle pendant lequel l'impression de la lumière persiste sur la rétine.

102. L'étincelle électrique qui n'est pas retardée disperse la poudre à canon, mais ne l'enflamme pas. Pour produire l'ignition de la poudre, il est nécessaire de retarder la décharge en la faisant passer par une ficelle humide.

103. Si on double la quantité d'électricité communiquée à un conducteur, on dit que la densité de l'électricité est doublée; si on triple la quantité, la densité est triplée, et ainsi de suite.

104. Sur une *sphère*, la densité de l'électricité est la même à tous les points de sa surface; sur une plaque, la densité est la plus grande aux bords; et sur un conducteur allongé, la densité est la plus grande aux extrémités.

105. Lorsque le conducteur est terminé en pointe, la densité électrique à la pointe est si grande que l'électricité se décharge dans l'air.

106. L'air est ainsi chargé d'une électricité qui se repousse elle-même, et il est aussi repoussé par la pointe, en produisant ce qu'on appelle le « vent électrique. »

107. Si on fait sortir un vent électrique des pointes opposées d'un corps léger, la réaction des deux vents peut faire flotter le corps en équilibre stable dans l'air.

108. Les extrémités extérieures d'un morceau de zinc et d'un mor-

ceau de platine, plongés en partie dans de l'eau acidulée, sont dans des états électriques contraires. L'extrémité libre du platine présente l'électricité positive, et l'extrémité zinc l'extrémité négative.

109. Lorsque les deux pièces sont réunies par un fil, l'électricité positive s'écoule par le fil vers la négative, et la négative vers la positive; mais comme il a éte dit au n° 93, on est convenu d'appeler le *sens du courant* celui suivant lequel s'écoule l'électricité positive.

110. La force dont ce courant est animé (la force électromotrice) est énormément moindre que la force dont est animé un courant d'électricité produite par le frottement. Il suit de là que ce dernier est capable de vaincre des résistances tout à fait insurmontables pour le premier.

111. Mais en formant une chaîne d'éléments, on rapproche de plus en plus la nature du courant voltaïque de celle d'un courant d'électricité produite par le frottement. Néanmoins, il faut une pile de plus de mille éléments pour que le courant voltaïque puisse franchir un intervalle d'air de $\frac{1}{1000}$ de pouce. Une machine électrique de force moyenne, munie d'un conducteur convenable, peut faire franchir à son courant un intervalle dix mille fois aussi grand.

112. L'étincelle électrique traverse l'air par l'effet des particules du conducteur d'où elle part, et qui sont entraînées par la décharge.

113. Mais, mesuré par d'autres moyens, le courant d'électricité par frottement est incomparablement plus faible que le courant voltaïque; ainsi, ce n'est que par des dispositions particulières pour en multiplier les effets que le courant d'une grande machine électrique peut devenir capable de faire dévier une aiguille aimantée.

114. Faraday plongea deux fils, l'un de zinc et l'autre de platine, de $\frac{1}{18}$ de pouce de diamètre chacun, dans un vase contenant de l'eau acidulée. La profondeur de l'immersion n'a été que de $\frac{5}{8}$ de pouce et la durée de l'immersion de $\frac{3}{10}$ de seconde; cependant il a trouvé que l'électricité développée par ce petit appareil, dans un temps aussi court, avait produit sur une aiguille aimantée un effet plus grand que vingt-huit tours de la grande machine de l'Institution royale.

115. Un pouce cube d'air (16 centimètres cubes) comprimé avec une force suffisante, peut briser une enveloppe très-rigide; tandis qu'un yard cube d'air (764 litres), s'il n'est pas comprimé, ne peut exercer qu'une faible pression sur la surface qui l'environne. Maintenant, l'électricité de la machine est dans une condition analogue à l'air comprimé; sa densité, ou comme on l'appelle quelquefois, son intensité de tension, est grande. D'un autre côté, l'électricité de la pile voltaïque ressemble à de l'air comprimé; elle surpasse prodigieusement, en

quantité; celle de la machine, mais elle lui est prodigieusement inférieure en intensité.

116. La déviation d'une aiguille aimantée, et d'autres actions du courant voltaïque, dépendent seulement de la quantité; de là l'immense supériorité du courant voltaïque pour produire cette déviation.

117. Faraday a trouvé que la quantité d'électricité dégagée par la décomposition d'un seul grain d'eau (65 milligrammes) dans un élément voltaïque (voyez n° 5) était égale à la quantité dégagée dans 800 000 décharges de la grande batterie électrique de l'Institution royale; cette quantité, concentrée dans une seule décharge, serait égale à un grand éclair d'un nuage orageux. Il a encore estimé que la quantité d'électricité dégagée par l'action chimique d'un seul grain d'eau sur 4 grains de zinc était égale à celle d'un vaste éclair.

118. Weber et Kohlrausch ont trouvé que la quantité d'électricité associée à 1 milligramme d'hydrogène dans l'eau, si elle était répandue sur un nuage à 1 000 mètres au-dessus de la terre, exercerait sur une égale quantité d'électricité contraire à la surface de la terre, une force attractive de 2 268 000 kilogrammes.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE.

Recherches expérimentales sur la durée de l'étincelle électrique, *par* MM. LUCAS et CAZIN. — Dans une précédente note, nous avons démontré que la durée y de l'étincelle électrique varie, toutes choses égales d'ailleurs, avec la surface s de la batterie de Leyde dans laquelle on condense l'électricité. La loi de dépendance entre y et s s'exprime au moyen de la formule :

$$y = k(1 - a^s), \qquad (1)$$

dans laquelle la base a est *indépendante de la distance explosive*.

L'unité de surface que nous avons adoptée est celle de l'armature extérieure d'une de nos jarres (environ 1 243 centimètres carrés); notre unité de temps est le millionième de seconde.

En opérant avec des boules de zinc d'un diamètre de $0^m,011$, nous avons trouvé :

$$\left\{ \begin{aligned} \log a &= \bar{1},9050453, \\ a &= 0,80361. \end{aligned} \right. \qquad (2)$$

Pour une distance explosive égale à $2^{mm},292$, on a :

(3) $$\begin{cases} \log k = 1,5192181, \\ k = 33,05355. \end{cases}$$

Pour une distance explosive égale à $5^{mm},000$, on a :

(4) $$\begin{cases} \log k' = 1,8226921, \\ k' = 66,4802. \end{cases}$$

D'autres recherches expérimentales nous permettent d'indiquer aujourd'hui la loi de dépendance qui existe entre la durée y de l'étincelle et la distance explosive l.

Cette distance, que nous exprimons en millimètres, a varié dans nos expériences depuis zéro jusqu'à 18.

Nous avons employé des boules de platine du diamètre de $0^{m},007$, avec une batterie de sept jarres, la durée y peut s'exprimer par la formule :

(5) $$y = K(1 - b^l),$$

dans laquelle on fait :

(6) $$\begin{cases} \log b = \bar{1},9729190, \\ b = 0,93955, \end{cases}$$

(7) $$\begin{cases} \log K = 2,1002750, \\ K = 125,972. \end{cases}$$

Les valeurs ainsi calculées diffèrent très-peu des valeurs que nous avons obtenues expérimentalement ; c'est ce qui ressort du tableau suivant :

l	S	N	$12n$	y Observé.	y Calculé.	Différence.
2	$4\ 1^t + 28\ 2^t + 18\ 3^t = 114$	50	1086	14,55	14,77	—0,22
3	$9\ 1^t + 40\ 2^t + 1\{3^t = 92$	50	510	22,35	21,49	0,86
4	$4\ 2^t + 38\ 3^t + 8\ 4^t = 154$	50	876	27,17	27,81	—0,64
6	$2\ 1^t + 37\ 2^t + 11\ 3^t = 109$	50	371	39,89	39,32	0,57
8	$28\ 2^t + 19\ 3^t + 3\ 4^t = 125$	50	357	50,42	49,48	0,94
11	$14\ 2^t + 30\ 3^t + 6\ 4^t = 142$	50	355	60,28	62,53	—2,25
14	$34\ 3^t + 16\ 4^t = 166$	50	355	73,80	73,35	0,45
18	$31\ 3^t + 41\ 4^t + 28\ 5^t = 397$	100	380	86,05	84,98	1,07

(S est le nombre des traits observés dans le chronoscope ; N est le

nombre des observations; n le nombre des tours que fait moyennement par minute la manivelle du chronoscope.)

En mettant à la batterie 3 jarres au lieu de 7, nous avons obtenu des résultats analogues. Le paramètre K de la formule (5) a pris la valeur :

$$(8) \qquad \begin{cases} \log K' = 1,8884699, \\ K' = 77,3512, \end{cases}$$

tandis que la base b a conservé la même valeur que précédemment.

Cette base est donc *indépendante de la surface du condensateur.*

La loi des surfaces condensatrices, exprimée par la formule (1), et celle des distances explosives, exprimée par la formule (5), sont comprises dans la formule générale

$$(9) \qquad y = h\,(1 - a^{s})\,(1 - b^{l})$$

qui exprime la durée y en fonction des deux variables s et l.

Nous allons démontrer que *les deux bases a et b sont indépendantes de la substance et du diamètre des boules.* A cet effet, nous désignerons par b_1 la valeur que prendrait b si l'on employait les boules de zinc du diamètre $0^m,011$ qui nous ont donné la loi des surfaces et par a_1 la valeur que prendrait a si l'on employait les boules de platine du diamètre de $0^m,007$ qui nous ont conduits à la loi des distances.

On peut alors écrire pour les boules de zinc, d'après (1), (3), (4) :

$$(10) \qquad \begin{cases} \log k = \log h\,(1 - b_1^{2,292}) = 1,5192181, \\ \log k' = \log h\,(1 - b_1^{5}) \quad = 1,8228921, \end{cases}$$

d'où l'on déduit :

$$(11) \qquad \log(1 - b_1^{5}) - \log(1 - b_1^{2,292}) = 0,3034740.$$

La racine b_1 de cette équation numérique a pour logarithme un nombre compris entre $\bar{1},97290$ et $\bar{1},97292$. Sa valeur est très-voisine de celle de b, donnée par les formules (6), en sorte que nous avons très-approximativement :

$$(12) \qquad b_1 = b.$$

Pour les boules de platine, on a, d'après (5), (6), (7) :

$$(13) \qquad \begin{cases} \log K = \log h\,(1 - a_1^{7}) = 2,1002750, \\ \log K' = \log h\,(1 - a_1^{3}) = 1,8884669. \end{cases}$$

d'où l'on déduit :

(14) $$\log(1 - a_1^7) - \log(1 - a_1^3) = 0{,}2118081.$$

La racine a_1 de cette équation numérique a pour logarithme un nombre compris entre $\bar{1}{,}90502$ et $\bar{1}{,}90505$. Sa valeur est très-voisine de celle de a, donnée par les formules (2), en sorte que nous avons très-approximativement :

(15) $$a_1 = a.$$

Les égalités (12) et (15) démontrent la propriété que nous avons énoncée pour les deux bases a et b.

La valeur du paramètre h dépend, toutes choses égales d'ailleurs, des boules entre lesquelles jaillit l'étincelle. Voici diverses valeurs que nous avons obtenues :

(1) Pour les boules de zinc	du diamètre de $0^m{,}011$	$h = 249$
(6) Pour les boules de platine	du diamètre de $0^m{,}007$	$h = 162$
(2) Pour les boules de cuivre	du diamètre de $0^m{,}011$	$h = 211$
(3) Pour des boules de laiton	du diamètre de $0^m{,}011$	$h = 200$
	du diamètre de $0^m{,}030$	$h = 198$
(5) Pour des boules d'étain	du diamètre de $0^m{,}011$	$h = 179$
(4) Pour des boules de charbon	du diamètre de $0^m{,}014$	$h = 185$
	du diamètre de $0^m{,}027$	$h = 190$

On voit qu'en faisant varier le diamètre pour les boules de laiton et pour les boules de charbon, on ne change pas sensiblement la valeur du coefficient h. Le diamètre des boules ne paraît donc pas influer sur la durée de l'étincelle ; mais avant de nous prononcer à ce sujet d'une manière définitive, nous désirons multiplier nos observations.

Tous les chiffres que nous avens indiqués jusqu'ici sont établis dans l'hypothèse où les surfaces des boules se trouvent recouvertes de la couche pulvérulente que font naître les fortes décharges.

Ces recherches ont été, comme celles que nous avons précédemment décrites, faites à l'Observatoire impérial.

MATHÉMATIQUES

—

Nouvelles propriétés de la fonction potentielle, *par* M. Félix Lucas. — La fonction à laquelle on a donné le nom de *potentiel*, et dont la conception première est attribuée à l'illustre Laplace, a acquis dans ces dernières années une grande importance dans les théories de physique mathématique. Mais il ne me paraît pas qu'elle se soit introduite dans l'étude des mouvements infinitésimaux (notamment des mouvements quasi-vibratoires) des systèmes de centres d'action.

En poursuivant mes études sur la *Mécanique des atomes*, j'ai découvert certaines propriétés du potentiel qui attribuent à cette fonction un rôle considérable dans les phénomènes dynamiques dont je viens de parler.

Le but de cette note est d'exposer l'analyse sommaire des résultats auxquels je suis arrivé. Mon travail *in extenso* est actuellement sous presse pour paraitre dans les prochaines livraisons du *Journal de mathématiques pures et appliquées* de M. Liouville.

Soit un système atomique dans lequel s'exercent des actions à distance absolument quelconques. Rapportant la figure à trois axes rectangulaires, nous désignerons par

$$X_m, \quad Y_m, \quad Z_m,$$

les coordonnées de l'atome m, de masse g_m et par Φ_m le *potentiel* relatif à cet atome.

Les équations :

$$(1) \qquad U_m = \frac{d\Phi_m}{dX_m}, \quad V_m = \frac{d\Phi_m}{dY_m}, \quad W_m = \frac{d\Phi_m}{dZ_m}$$

font connaître les trois projections de l'action totale exercée en m par les autres points du système. Il suffit d'appliquer en m une force extérieure égale et contraire à cette action totale pour obtenir l'équilibre de l'atome.

Cela posé, supposons qu'à un instant quelconque, origine du temps t, on écarte infiniment peu chaque atome de sa position d'équilibre, qu'on lui imprime ensuite une vitesse quelconque et qu'on l'abandonne à lui-même. Un phénomène de mouvement prendra naissance, et l'on peut trouver les lois qui le régissent tant que les rayons vec-

teurs qui joignent les mobiles à leurs positions primitives restent infiniment petits relativement aux distances atomiques.

Désignons par

(2) $$P = \Phi_1 + \Phi_2 + \ldots + \Phi_N$$

la *somme des potentiels* relatifs aux N atomes du système.

Soit R_m la distance de l'atome m à un point quelconque I de l'espace et désignons par

(3) $$M = g_1 R_1 + g_2 R_2 + \ldots + g_N R_N$$

le *moment d'inertie polaire* du système atomique relativement au point I.

Formons ensuite la fonction :

(4) $$Q_s = \frac{1}{2}(P + sM),$$

s désignant une inconnue.

Cette fonction dépend évidemment de toutes les coordonnées :

$$X_1, X_2, \ldots, X_N, Y_1, Y_2, \ldots, Y_N, Z_1, Z_2, \ldots, Z_N.$$

Formons son *hessien* relativement à ces variables et désignons-le par le symbole D_s.

L'équation en s

(5) $$D_s = 0,$$

du degré 3 N, *a toutes ses racines réelles.*

Trois de ces racines sont *nulles*. Les autres se divisent en μ racines positives s et ν négatives σ, en sorte que

(6) $$\mu + \nu = 3(N - 1).$$

Si nous désignons par (x_m, y_m, z_m) les trois projections du rayon vecteur infinitésimal mené de la position primitive de l'atome m à celle qu'il occupe au temps t, le mouvement de cet atome sera représenté par les équations finies :

(1) $$\left\{\begin{aligned} x_m &= ht + h' + \sum_\mu \left(h_m \sin t\sqrt{s} + h'_m \cos t\sqrt{s}\right) \\ &\quad + \sum_\nu \left(H_m e^{t\sqrt{-\sigma}} + H'_m e^{-t\sqrt{-\sigma}}\right), \\ y_m &= kt + k' + \sum_\mu \left(k_m \sin t\sqrt{s} + k'_m \cos t\sqrt{s}\right) \\ &\quad + \sum_\nu \left(K_m e^{t\sqrt{-\sigma}} + K'_m e^{-t\sqrt{-\sigma}}\right), \\ z_m &= lt + l' + \sum_\mu \left(l_m \sin t\sqrt{s} + l'_m \cos t\sqrt{s}\right) \\ &\quad + \sum_\nu \left(L_m e^{t\sqrt{-\sigma}} + L'_m e^{-t\sqrt{-\sigma}}\right). \end{aligned}\right.$$

$\sum_\mu$ désigne la somme de μ binômes trigonométriques correspondant aux racines positives s, tandis que $\sum_\nu$ désigne la somme de ν binômes exponentiels correspondant aux racines négatives σ.

Les coefficients (h, k, l) et (h', k', l') qui appartiennent aux binômes linéaires sont les mêmes pour tous les atomes. Les premiers sont les trois projections de la vitesse acquise au temps zéro par le centre de gravité du système atomique, en vertu des impulsions initiales; les derniers sont les trois projections du déplacement initial de ce même centre de gravité.

Les coefficients (h_m, k_m, l_m) et (h'_m, k'_m, l'_m) appartenant aux binômes trigonométriques relatifs à une racine positive s, varient d'un point à un autre et sont, par conséquent, au nombre de 6 N. Mais ils sont liés entre eux par des équations linéaires que nous allons définir.

A ce effet, regardons (h_n, k_n, l_n) comme représentant des variations infinitésimales des coordonnées de l'atome quelconque n et désignons par

$$\delta \frac{dQ_s}{dX_m}, \quad \delta \frac{dQ_s}{dY_m}, \quad \delta \frac{dQ_s}{dZ_m},$$

les variations totales correspondantes des trois dérivées de la fonction Q relativement aux coordonnées de l'atome m que nous considérons en particulier. Nous posons :

$$\delta \frac{dQ_s}{dX_m} = 0, \quad \delta \frac{dQ_s}{dY_m} = 0, \quad \delta \frac{dQ_s}{dZ_m} = 0. \qquad (8)$$

Ecrivant des équations analogues pour chaque atome, nous obtiendrons un système de 3 N équations linéaires et homogènes entre les (h_n, k_n, l_n). Le *résultant* de ce système est égal à D_s et, par conséquent, s'annule en vertu de l'équation (5). On peut donc *prendre arbitrairement deux paramètres et calculer tous les autres.*

Il en est de même des coefficients h'_n, k'_n, l'_n; de même des H_n, K_n, L_n; de même enfin des H'_n, K'_n, L'_n.

Les $[3N(N-1)+6]$ coefficients qui entrent dans le système des équations (7) des mouvements atomiques, se réduisent donc en dernière analyse à 6 N arbitraires.

Ceux-ci peuvent se déterminer d'après les conditions initiales du mouvement, savoir : les projections des déplacements et des vitesses au temps zéro pour tous les points du système atomique.

ASSOCIATION BRITANNIQUE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

RÉUNION D'EXETER, 18 AOUT 1869.

Section D. — Biologie. — Zoologie et Botanique (*Suite*).

15. *Sur l'âge des restes humains trouvés dans la caverne de Cro-Magnon, dans la vallée du Vézère*, par M. le docteur P. M. DUNCAN.

16. *Sur les instruments en silex de l'âge néolithique*, par M. le colonel L. FOX. — M. Fox a trouvé un grand nombre d'instruments de silex dans une situation telle qu'elle ne laisse aucun doute que la Tamise n'ait eu jadis des bords de 100 pieds plus élevés qu'aujourd'hui, avec plusieurs milles de largeur. — M. Evans dit que les graviers où ces instruments ont été découverts doivent avoir été déposés sur les terrains occupés par la rivière à une époque prodigieusement reculée, et que les hommes qui ont taillé ces instruments de silex et qui s'en sont servis doivent encore avoir vécu avant cette époque. Les graviers de la Tamise ne sont pas plus anciens que ceux de Moulin-Quignon et que ceux de la Seine, et l'antiquité dont parle M. Evans est un rêve.

17. *Découverte d'un crannog dans la Galles du Sud*, par M. le Rév. E. N. DUMBLETON. — Le mémoire fait la description de l'île et montre qu'elle est identique avec les habitations lacustres de la Suisse. Il existe encore dans le pays voisin la tradition d'une ville qui aurait été engloutie dans le lac. Les os trouvés autour de l'île ont été reconnus pour être ceux du cheval, d'une petite espèce de bœuf et du sanglier. M. Lee ne partage pas l'avis d'assigner à cette île une antiquité remarquable.

18. *Sur les relations de la Faune des îles Britanniques avec celle de l'Ethiopie ou des régions appelées indiennes*, par M. M. T. BLONFORD.

19. *Sur la Faune Mammalienne du N.-O. de l'Amérique*, par M. R. BROWN, F. R. G. S.

20. *Sur un nouvel Isopode des îles Flinders*, par M. H. WOODWARD, F. G. S.

21. *Sur les coquilles de terre et d'eau douce du Nicaragua, Amérique Centrale*, par M. RALPH TATE, F. G. S.

22. *Cinq années d'expériences de pisciculture et de fécondation artificielle, indiquant dans quelles eaux la truite peut ou non prospérer, avec*

des remarques sur les poissons et les pêcheries de l'Angleterre, par M. W. F. WEBB.

23. *Sur les rivières à saumon de Devon et de Cornwall, et comment les perfectionner*, par M. FRANK BUCKLAND. — Il y a en Angleterre et dans le pays de Galles 35 districts officiels de saumons. M. Buckland, et son collègue, M. Walpole, en ont eu l'inspection sous le Home Office. Dans le Devon et le Cornwall se trouvent dix de ces districts. — Axe, Exe, Otter, Teign, Dart, Avon, Tamar et Plym, Taw et Torridge, Camel, Fowey. Ces rivières ont 370 milles de longueur, sans compter les tributaires, et l'ensemble de leur bassin comprend 2 118 milles. Le Dartmoor est le grand centre d'où la plupart de ces rivières tirent leur source. Le Fowey et le Camel sortent du Bodmin Moor. Toutes les rivières du Devon et du Cornwall sont sous la surintendance d'un conseil de conservateurs. Le saumon pourrait s'y multiplier considérablement, si ces eaux étaient mieux aménagées. Le grand obstacle, ce sont les pollutions résultant des mines et des fabriques de poterie, dont les détritus non-seulement font périr les poissons, mais recouvrent leurs nids dans le gravier. Tout récemment, il n'y a pas eu moins de sept à huit cents livres de saumon et de truites de tués par l'épuisement des mines de Lady Berlta. Les ducs de Bedford et de Northumberland ont fait stipuler des clauses dans toutes les nouvelles concessions de mines, pour obliger les entrepreneurs à ne plus déverser leurs eaux sales dans les rivières. La question des eaux souillées concerne aussi bien la santé publique que le poisson. L'auteur espère qu'il viendra bientôt un temps où les mineurs et les manufacturiers seront forcés de rendre aux rivières l'eau aussi pure qu'ils l'en ont tirée pour leur usage et leur profit personnel. Les rivières du Devon ont beaucoup à souffrir des barrages. L'Exe est obstruée par cinq mauvais barrages. En 1601, la corporation d'Exeter louait ses pêcheries environ 400 liv. par an de notre monnaie actuelle, et maintenant les habitants d'Exeter sont obligés d'acheter le saumon de la Severn. Les barrages et les eaux sales des papeteries ont ruiné la rivière. Le maire et la corporation d'Exeter ont noblement voté 150 liv. pour rendre les barrages praticables. M. Buckland présente un grand nombre de modèles de *salmon ladders* (échelles à saumon) et explique comment, dans beaucoup de cas, on échapperait au bon plaisir des meuniers. Le saumon doit avoir son droit légal de parcourir librement l'eau les nuits et les dimanches. Il explique les raisons pour lesquelles les rivières à saumon sont exploitées les unes plus tôt, les autres plus tard ; celles du Devon sont de cette catégorie. La question de changer l'époque actuelle de fermeture de la pêche présente bien des difficultés,

Il exprime le vœu que justice soit rendue à tous les propriétaires locaux de filets à saumon. Les permis de pêche annuels se sont élevés dans le Devon et dans le Cornwall à 526 liv. Les pêcheurs de saumon payent 247 liv. de permis. Il fait appel à tous ceux qui habitent près des rivières à Saumon, pour qu'ils aident les conservateurs à augmenter la quantité du Saumon. La législation du saumon est actuellement l'objet d'une sérieuse investigation de la part d'une commission de la Chambre des communes. L'auteur espère qu'il en résultera une grande amélioration dans les pouvoirs donnés par le Parlement dans la loi sur la pêche du saumon. Il a le regret d'annoncer, d'après une communication de son ami M. Your, que les œufs de saumon vers Noël, l'année dernière, à Southland, dans la Nouvelle-Zélande, ont péri. Il a de grandes craintes pour ceux qui ont été envoyés à Otago. La truite ordinaire est maintenant tout à fait acclimatée en Australie. La science de la pisciculture, l'élève du saumon, les pêcheries maritimes, l'ostréiculture, quoique encore à l'état d'enfance, sont susceptibles d'un grand développement et peuvent devenir une source d'accroissement pour l'alimentation publique.

24. *Quelques singularités concernant la gomme*, par M. Brady. — M. Brady communique quelques particularités intéressantes de quelques échantillons de gomme provenant de Zanzibar, de Madagascar, du Sénégal et d'autres points de l'Afrique. La meilleure gomme vient de Zanzibar, où elle se rencontre en morceaux dans le sable, sur le bord de la mer. Elle a une valeur commerciale très-élevée, et se vend d'ordinaire 17 liv.-sterl. la tonne. Elle est très-dure, et soluble seulement dans l'alcool, à une très-haute température. C'est ce qui lui donne une grande valeur pour les fabricants de voiture, qui l'emploient comme vernis. On trouve les morceaux de gomme dans le sable du lit des rivières. M. Brady présente un morceau avec une araignée attrapant une mouche dans sa toile, ainsi que quelques autres échantillons contenant un lézard et des fourmis. Ils ont été trouvés, lui a-t-on dit, dans un désert sablonneux. Aux environs ne s'élevait aucun arbre d'où la gomme aurait pu provenir ; cette circonstance en fait remonter l'origine à une très-haute antiquité : du reste, la décision sur ce point doit être laissée à la compétence de la section. Le désert où l'on a recueilli cette gomme a été submergé comme le Sahara, et les morceaux sont entourés d'un sable adhérent, comme s'ils avaient été roulés dans le sable. La gomme du Sénégal est d'une valeur moins élevée ; elle n'est ni aussi dure, ni aussi ancienne que celle du Zanzibar, et elle se rapproche moins de l'ambre.

25. *Rapport sur la faune et la flore marine de la côte Sud de Devon et de Cornwall*, par M. C. Spence Bate, F. R. S.

26. *Sur la valeur relative des caractères employés dans la classification des plantes*, par M. le docteur Maxwell T. Masters.

27. *Sur le genre Boswellia, avec description et figures de trois nouvelles espèces*, par M. le docteur Birdwood.

28. *Sur les restes d'une baleine échouée à Babbicombe, South-Devon*, par M. W. Pengelly.

29. *Observations sur les Infusoires à Münster am Stein, Creuznach*, par M. G. Gladstone, F. C. L.

30. *Sur la vie initiale*, par M. C. S. Wake.

31. *Sur les naturels de l'île de Vancouver*, par M. le docteur R. King. — Le docteur King, le célèbre voyageur, lit un mémoire très-étendu sur « les naturels de l'île de Vancouver et de la Colombie Anglaise. » Ces naturels sont appelés *Têtes plates*. Il y en a quatre variétés : les têtes allongées de devant en arrière, les têtes coniques, les têtes carrées, et les têtes allongées horizontalement. Ces têtes artificielles sont produites par une pression exercée sur le front, et par un système de bandes sur les côtés (excepté pour les têtes allongées horizontalement), jusqu'à ce que l'enfant soit âgé d'un an. Cette pression n'affecte pas l'intelligence; elle n'est qu'un simple déplacement du cerveau. Il lui donne le nom difformité artificielle, où se trouve conformité d'erreur; mais il décrit une difformité dont l'influence se fait grandement sentir sur la vie civilisée; il l'appelle difformité naturelle, ou non-conformité d'erreur, et il l'attribue au mode d'allaitement. Par exemple, l'enfant n'est nourri que d'un côté, la mère ayant perdu un sein, ou bien la mère ayant deux jumeaux, et nourrissant l'un toujours d'un côté, et l'autre enfant de l'autre côté; ou bien encore, quand c'est une nourrice à gages, qui allaite son propre enfant d'un côté et son nourrisson de l'autre. Ce mode d'allaitement incline nécessairement la tête d'un côté, du côté droit ou du côté gauche. Or, comme le cerveau forme nécessairement sa boîte osseuse ou le crâne, de la même façon que l'amande de la noisette forme la coquille, le cerveau, pendant sa période de croissance, qui est très-rapide au premier âge de la vie, porte nécessairement les os encore incomplets vers le côté incliné; de sorte que la tête de l'enfant reste pour la vie plus grosse de ce côté que de l'autre; à moins qu'on n'y remédie avant que tous les os de la tête soient consolidés en une masse unique. Ainsi la voûte crâniale est déformée, et la face se trouve aussi déformée dans la même proportion. L'œuf du dindon représente bien la forme de la voûte crâniale européenne. Le front reproduit bien la pointe de l'œuf, l'arrière-tête repré-

sente la base; renversez la comparaison, la base de l'œuf représentera le front, et la pointe le menton. La déformation de la face est donc nécessairement le résultat de la déformation de la voûte crâniale. Une autre déformation de la face se produit chez l'enfant qui suce son pouce; l'index se trouve alors placé comme un appui sur les os du nez, et les incline d'un côté, du côté droit ou du côté gauche, selon que l'enfant suce son pouce droit ou son pouce gauche. Pour corriger la déformation naturelle, le docteur King a pris exemple chez les Esquinaux. Il a trouvé, dans sa visite chez ce peuple, que les mères nourrissent leurs enfants, tout en les portant sur leur dos; elles n'ont qu'à lever l'épaule, l'enfant arrive sous le bras droit ou sous le bras gauche, à leur gré, de sorte que la tête est alternativement inclinée à droite ou à gauche. Ainsi, une mère civilisée, qui aurait perdu un sein, n'a qu'à nourrir son enfant en le tenant alternativement par devant et par derrière; elle remédiera ainsi à la perte qu'elle a faite, et son enfant aura une tête et une figure symétriques, et non une tête et une figure déformées; il aura une intelligence de conformité, au lieu d'une intelligence de non-conformité. La population des naturels de l'île Vancouver est estimée à 18,000 âmes; mais comme dans toutes les estimations de races incivilisées, à cause de leur vie nomade, cette appréciation ne peut être d'une exactitude absolue. Les tribus les plus nombreuses et les plus puissantes vivent sur la côte occidentale, ou sur la côte extérieure de l'île : l'homme blanc y est respecté. Leur genre de vie accuse en général une grande dégradation. On y rencontre parfois des hommes industrieux et fidèles; mais la masse de la population est incapable d'un travail continu. Ils vivent entièrement de poisson, et d'une petite plante comestible appelée camass, qu'ils recueillent et emmagasinent pour l'hiver, comme nous faisons pour les pommes de terre, et ils les cuisent, comme nous, à l'eau bouillante et au four. La récolte du camass est une occasion de *grande réunion* pour les femmes des diverses tribus, et correspond à notre fenaison ou moisson.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 JUILLET 1870.

M. Duhamel fait hommage de la quatrième et dernière partie de son ouvrage intitulé : *Des méthodes dans les sciences de raisonnement.*

In-8°, Gauthier-Villars. Paris, 1870. — « Dans la première partie, dit-il, j'ai exposé, d'une manière générale, la marche que l'on doit suivre dans la recherche ou la démonstration de la vérité, et dans l'établissement d'une science de raisonnement ; dans les deux parties suivantes, j'ai fait d'abord l'application de mes principes aux sciences les plus simples, celle des nombres et celle de l'étendue. Dans la quatrième, je considère la science des forces... La science des forces dépend de la nature de ce monde qui aurait pu être créé différent de ce qu'il est et soumis à d'autres lois : les données de cette science doivent donc reposer sur l'observation de ces lois et sur des expériences propres à les manifester. » M. Duhamel se vante de commencer par la notion du *repos relatif* et non par la notion du *repos absolu*, qui n'a, dit-il, de réalité que dans la fixité supposée des points de l'espace absolu, ou dans la considération d'un être purement imaginaire ; il aurait dû dire : un être purement abstrait, mais non pas un être purement imaginaire.

— M. Pasteur adresse à l'Académie un rapport quasi-officiel sur les résultats des éducations pratiques de vers à soie effectuées au moyen de graines préparées par ses procédés de sélection. M. le maréchal Vaillant avait exprimé à M. Pasteur, de la part de Sa Majesté l'Empereur, le désir de soumettre à une grande expérience, dans sa propriété de Villa-Vicentina, près Trieste, Frioul Autrichien, son procédé de confection de semence saine de vers à soie. Cent onces de graines obtenues de MM. Raybaud-Lange (Basses-Pyrénées), Dr Milhau, du Pougol (Hérault), Gourdin, de Saint-Hippolyte du Fort (Gard), qui, en 1869, avaient pratiqué le procédé de grainage de M. Pasteur, furent distribuées entre les colons de la Villa au nombre de cinquante, par petits lots de 1, 2, 3 et 5 onces, l'administration se réservant 25 onces pour une grande éducation.

M. Pasteur confia, en outre, au gardien de son habitation de Villa-Elysa, éleveur soigneux et expérimenté, 2 onces et demie de graines cellulaires de trois provenances différentes, qui donnèrent, en magnifiques cocons jaunes, 45 kilogrammes par once de 25 grammes, excellents pour la reproduction.

Le produit total des 100 onces de graine industrielle élevée par les colons de la Villa-Vicentina a été de 30 kilogrammes à l'once, une fois et demie le rendement des époques de prospérité. L'éducation des 25 onces de l'administration a produit près de 39 kilogrammes à l'once... Depuis vingt-cinq ans on n'avait vu à Villa-Vicentina une récolte de cocons si abondante et de plus belle soie, d'autant plus que la récolte

a été absolument nulle dans le pays, pour toute une partie de graine de Transylvanie, d'une valeur atteignant un million de francs.

M. Pasteur ne sait pas quels efforts ont été tentés en France pour l'application de son procédé de confection de semence saine, objet de tant de résistances intéressées et de contradictions sans fondement. Mais déjà, en 1869, dans la Haute-Italie, M. le docteur Lévy a fait à lui seul, pour les éducations de 1870, cent onces, et pour les éducations de 1871, 300 onces de graines cellulaires; M. le marquis Crivelli vient d'obtenir une récolte de plus de 10 000 kilogrammes de cocons jaunes; et dans le Frioul, tout près de Villa-Vicentina, M. le professeur Chiozza a préparé 400 onces de bonne graine. Encore quelques années et le commerce des graines avec le Japon aura disparu, et la sériciculture aura reconquis toute sa prospérité. »

— M. de Saint-Venant envoie un mémoire intitulé : *Démonstration élémentaire de la formule de propagation d'une onde ou d'une intumescence dans un canal prismatique*, et remarques sur les propagations du son et de la lumière, sur les *ressauts*, ainsi que sur la distinction des *rivières* et des *torrents*. La formule que le savant académicien démontre élémentairement est $k = \sqrt{gh}$, dans laquelle k est la célérité ou vélocité de propagation de l'intumescence fluide, g la pesanteur, h la hauteur du canal. En appelant U la vitesse d'un courant d'eau coulant dans ce même canal, M. de Saint-Venant distingue ces deux cas :

$$U^2 < gh \qquad U^2 > gh.$$

et raisonne comme il suit. Dans les premiers cours d'eau, les abaissements et les relèvements de la surface des eaux se propagent ou se font sentir en amont jusqu'à des distances indéfinies, et les accidents du fond du lit n'ont sur cette surface qu'une influence peu sensible. Dans les seconds, au contraire, les relèvements et abaissements du fond se font sentir dans le même sens sur la surface d'une manière très-marquée; les gonflements et dépressions de celle-ci ne se propagent en amont qu'à des distances ordinairement très-faibles, et en tous cas bornées... Dans les premiers courants tout est calme, dans les seconds tout est impétueux; la surface des premiers doit être à peu près unie, malgré un fond rugueux, la surface des seconds doit être onduleuse, agitée, et porter l'empreinte plus ou moins distincte des rugosités du fond. Les courants de première espèce doivent être les rivières, les courants de seconde espèce doivent être les torrents.

— M. de la Rive adresse le résumé de ses recherches expérimentales sur les pouvoirs rotatoires magnétiques des fluides. Après avoir décrit ses appareils et la méthode qu'il a suivie pour déterminer, soit la force

de ses électro-aimants, soit l'étendue du champ magnétique, M. de la Rive énumère les principaux résultats auxquels il est parvenu. 1° Tandis que l'acide monohydraté (Ho So^3) a pour coefficient magneto-rotatoire spécifique 0,750, l'eau distillée étant prise pour unité, l'acide sulfureux liquide anhydre (So^2) a pour coefficient 1,240. 2° La chaleur exerce une influence sensible sur le pouvoir magnéto-rotatoire des liquides; elle agit de deux manières, soit en modifiant la densité, soit directement. 3° Lorsque deux liquides en se mélangeant n'exercent point l'un sur l'autre d'action chimique sensible, le pouvoir magnéto-rotatoire du mélange est la moyenne des pouvoirs magnéto-rotatoires des liquides mélangés; et s'il y a changement de densité il croît proportionnellement à l'augmentation de densité. Si les deux liquides exercent l'un sur l'autre une action chimique intense, la variation du pouvoir magnéto-rotatoire est très-grande, ce qui prouve que la combinaison modifie le pouvoir magnéto-rotatoire des corps qui se combinent, en le rendant plus faible qu'il ne le serait. 4° Les corps isomères ont des pouvoirs magnéto-rotatoires différents, ce qui prouve que cette propriété ne tient pas seulement à la nature même des éléments du composé, mais au mode de groupement des éléments.

— M. Becquerel père communique de nouvelles recherches sur les actions électro-capillaires, la formation de l'oxy-chlorure de cuivre cristallisé et d'autres composés analogues, etc. Les cristaux d'atacamite qu'il a obtenus par une réaction lente de quinze années sont identiques par l'aspect, la couleur, la cristallisation à ceux que l'on trouve dans les mines du Chili et du Pérou.

—M. Edmond Becquerel communique au nom de son père et en son nom, des observations de température faites sous le sol, de cinq mètres en cinq mètres, au jardin des plantes, de 1864 à 1870, à l'aide de câbles thermo-électriques, enfoncés dans un simple trou de sonde rempli ensuite de béton. A 36 mètres, la température est invariable et égale à 12°,47; à 31 et 26 mètres elle est égale à 12°,34; à 21, 16, 11 et 6 mètres, les différences ne portent que sur des centièmes de degré. A 36 et 31 mètres les saisons n'exercent aucune influence sur la distribution de la chaleur. A 26 et 16 mètres, les maxima et minima de la température ont lieu aux mêmes époques que dans l'air, en été et en hiver; à 11 et 15 mètres les maxima et les minima se montrent en automne et au printemps; à 1 mètre ils ont lieu comme dans l'air. MM. Becquerel disposent au Jardin des Plantes un autre cable thermo-électrique qui permettra d'observer la température jusqu'à 1 mètre de profondeur à des distances très-rapprochées sous un sol dénudé et sous un sol couvert d'une végétation herbacée.

— M. Henry Sainte-Claire-Deville poursuivant de plus en plus vivement la lutte engagée entre lui et M. Jamin, lit deux notes intitulées : la première : *Sur les variations de température produites par le mélange de deux liquides;* la seconde : *Réponse à des critiques de M. Jamin à propos d'un mémoire publié en* 1860. M. Jamin avait dit : « Tout le monde fait des hypothèses, ceux qui les condamnent bruyamment comme ceux qui croient qu'elles sont un de nos moyens d'étude. » M. H. Deville répond : « Je ne puis admettre que M. Jamin ait pesé mûrement tous les termes de cette phrase, sans quoi il aurait pensé que ce n'est pas à un confrère plus jeune que moi dans la vie, dans la science, dans l'Académie, qu'il convenait de me conseiller le silence, après avoir provoqué cette discussion par des citations tronquées et par une critique que je crois injuste et inopportune.

— MM. Cahours et Gall communiquent des recherches relatives à l'action du chlorure de platine, de palladium et d'or sur les phosphines et les arsines. Leur conclusion principale est que la triethylarsine et probablement aussi la triéthylstilbine se comportent dans toutes ses réactions comme la triéthylphosphine.

— M. P.-A. Favre, de Marseille, poursuivant ses recherches sur le caractère métallique de l'hydrogène, annonce qu'il a réalisé un couple voltaïque dans lequel l'hydrogène est le métal actif. Dans un couple de Daniell, il a remplacé la lame de zinc amalgamée qui baigne dans l'acide sulfurique, suffisamment dilué, par une lame de palladium chargée d'hydrogène ; le nouveau couple ainsi formé fonctionne en tout comme le couple primitif ; seulement, c'est l'hydrogène et non plus le zinc qui joue le rôle de métal actif.

—M. Netter, de Rennes, insiste sur la nécessité absolue de se défendre des croûtes de la petite vérole, croûtes qui sont un des éléments les plus actifs de la propagation de la maladie, et qui à défaut du pus variolique ont souvent servi pour les inoculations.

— M. Bézard de Wouves prouve par de nouvelles observations que le traitement par l'émétique est le plus efficace des traitements abortifs de la variole.

— M. Painvin apprend à déterminer d'une manière très-élégante les éléments de l'arête de rebroussement d'une surface développable définie par ses équations tangentielles. Cette arête de rebroussement est une courbe rectifiable dont la longueur s'exprime par une équation simple et symétrique.

— M. Félix Lucas présente une note éminemment originale et importante sur la possibilité d'obtenir au moyen de l'étincelle électrique

ordinaire des signaux de feu d'une immense portée ; nous la reproduirons dans notre prochaine livraison.

— M. L. Sonrel présente des spécimens de ses études photographiques solaires entreprises à l'Observatoire impérial, grâce à la bienveillance de M. Delaunay. Le but principal de M. Sonrel est aujourd'hui de montrer le parti que l'on peut tirer de la photographie pour entrer dans les détails de l'étude du soleil. Même avec un réfracteur dont l'objectif a un très-long foyer, on peut faire des photographies astronomiques très-instructives. Dans les quatre épreuves du soleil, présentées aujourd'hui, de 11 à 18 centimètres de diamètre on distingue très-nettement l'ombre et la pénombre des taches, la différence d'éclat de leurs diverses parties et les facules qui les avoisinent.

— M. P. Carles adresse une note sur la décomposition de l'acide oxalique ; ses expériences prouvent, de la manière la plus concluante, que, comme un courant d'oxygène et d'hydrogène, le courant d'azote favorise et rend manifeste la décomposition, ou peut-être mieux, la dissociation vers 100 degrés de la solution aqueuse d'acide oxalique.

— M. Personne communique le fait intéressant de la transformation du chloral en aldéhyde par substitution inverse. Il suffit de mettre un peu de tournure de zinc dans une solution d'hydrate de chloral, acidulée par l'acide sulfurique ou chlorhydrique, pour percevoir bientôt l'odeur de l'aldéhyde. M. Personne conclut des faits observés par lui, qu'on doit considérer le chloral comme de l'aldéhyde trichlorée.

— M. A. Sanson a mis en évidence un fait très-remarquable, l'influence du développement hâtif des os sur leur densité. L'examen anatomique et physiologique de l'animal montre très-bien que le squelette des sujets précoces est toujours moins volumineux que celui des animaux de même race considérés comme comparativement tardifs ; que les propriétés organoleptiques de la chair ou viande ne diffèrent point chez les sujets d'une même race au même degré d'évolution des os, quel que soit le temps écoulé depuis leur naissance ; que chez les espèces qui sont communément adultes après six ans, ces propriétés se montrent après quatre ans avec leur développement complet, lorsque, dès ce moment, la soudure de toutes les épiphyses est indiquée par l'évolution entière de la dentition permanente, ce qui est le signe extérieur non douteux de la précocité, en vertu de laquelle l'animal a réellement vécu davantage en moins de temps. Le tableau suivant met parfaitement en évidence les résultats ou les avantages considérables de la précocité, par la comparaison des deux fémurs de deux béliers mérinos, âgés l'un et l'autre de quinze mois, mais appar-

tenant l'un à une famille précoce, l'autre à une famille ordinaire ou commune.

	Longueur de la diaphyse.	Poids de l'os.	Volume.	Densité.
1° Fémur précoce	0m,13	93,95	70 c.	1,342.
2° Fémur commun	0m,16	99,40	78	1,274.

M. Sanson a démontré ailleurs que la précocité dépend surtout du mode d'alimentation, de l'usage des graines ou semences riches en phosphate calcaire. Il arrive à cette conclusion pratique que, dans les opérations d'élevage des animaux de boucherie, la méthode d'alimentation des jeunes importe encore plus que la sélection des reproducteurs, puisque les beautés relatives de la conformation, témoins de l'aptitude, sont toujours en raison du degré de hâtivité de la soudure des épiphyses des os longs.

— MM. Rabuteau et Constant adressent une étude intéressante de l'action des alcalins sur l'organisme. La théorie, fondée sur des expériences de M. Chevreul, était que les alcalins devaient être des agents puissants d'oxydation ; qu'ils devaient augmenter la quantité d'urée et d'acide carbonique, et activer la circulation. Trousseau affirma le premier que l'abus des alcalins a fait plus de mal que l'abus de l'iode. Ces messieurs, par des expériences faites sur eux-mêmes, sont arrivés aux conclusions suivantes : 1° l'usage du bicarbonate de potasse diminue à la fois la production de l'urée d'au moins 20 pour cent, le nombre des pulsations et la température ; 2° il existe un groupe de médicaments temperants, les *refrigerentia* de Linnée, parmi lesquels se trouvent les fruits acides, qui donnent naissance, dans l'économie, à des carbonates alcalins ; 3° certaines maladies essentiellement fébriles, telles que le rhumatisme articulaire aigu et même la pneumonie sont heureusement influencées par les alcalins ; 4° les eaux alcalines ont produit souvent les effets les plus désastreux dans la glycosurie et l'albuminurie ; 5° les médicaments qui comme le sel marin activent les oxydations accroissent la force vitale ; les alcalins produisent des effets directement opposés.

— M. P. Balestra, en examinant au microscope les eaux des marais Pontins, celles de Maccarebe et d'Ostie, les a vues remplies d'infusoires de différentes espèces ; la plus remarquable est un microphyte granulé de l'espèce des algues, toujours mêlé à une quantité considérables de petites spores d'un millième de millimètre de diamètre, ainsi qu'à des sporanges ou vésicules. Les nombreuses observations qu'il a faites ont conduit M. Balestra à penser que le principe miasmatique des lieux paludéens réside dans ces spores elles-mêmes, ou

dans quelques principes vénéneux qu'elles renferment. L'algue qui les produit ne se développe pas dans les temps de sécheresse; mais elle peut se développer à la suite d'une pluie faible, tombée dans les temps chauds, ou même par les fortes rosées et les épais brouillards qui s'élèvent de la mer et des étangs, et à la suite desquels peuvent se produire le détachement et la migration des spores. L'auteur explique ainsi le développement de la fièvre intermittente qui acquiert auprès de Rome une grande intensité pendant les mois d'août et de septembre. Il explique aussi par l'action des sels de quinine sur les spores, la puissante vertu antimiasmatique de ces médicaments.

— M. Flajolot décrit des combinaisons cristallisées d'oxyde de plomb et d'oxyde d'antimoine, d'oxyde de plomb et d'acide antimonique de la province de Constantine (Algérie) : la première a pour formule $Sb^3 O^3, 2Pb O$; si elle constitue bien une espèce minérale nouvelle, l'auteur propose de l'appeler *Nadorite*, du nom de la localité où est son gisement *Djébel-Nador*.

— M. Chasles fait hommage des deux premiers cahiers, janvier et février, du troisième volume du *Bulletino delle science matematiche et physicke* de Son Altesse le prince Boncompagni. Le cahier de janvier contient un article fort étendu de M. E. Siacci, de Turin, sur le célèbre théorème du comte de Fagnano, relatif à certains arcs d'ellipse dont la différence est algébrique, qui a inspiré de très-belles recherches à Euler, Lagrange, Legendre, et a marqué l'origine des fonctions elliptiques. A la suite d'un mémoire sur le comte de Fagnano, existant en manuscrit, à la Bibliothèque du Vatican, M. A. Genocchi expose ou résume les recherches auxquelles la théorie des fonctions elliptiques et abéliennes a donné lieu jusqu'à nos jours. Le cahier de février est consacré tout entier à l'analyse faite par M. Hoüel, de l'ouvrage allemand de M. le docteur G. Friedlein, sur les procédés de calcul employés dans l'antiquité et le moyen âge. — F. MOIGNO.

Complément des dernières séances.

— M. Chasles présente, au nom de M. Cremona, un mémoire imprimé en italien sur les 27 droites d'une surface du troisième ordre ; au nom de la commission des hautes études mathématiques, le second numéro du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*. Les principaux articles sont : Sur le traité de calcul intégral de M. Bertrand, par M. Darboux; sur la théorie des fonctions elliptiques et le traité de M. Durège, par M. Hoüel; sur l'algèbre supérieure de Salmon, par M. Radau; sur la vie du savant russe Lobatchefski, par M. Hoüel.

ERRATUM : — N° du 7 juillet, *ligne* 17, au lieu de : *depuis la porte du peuple*, lisez : *depuis la porte du temple*, *etc*.

PHYSIQUE ET CHIMIE

—

ANALYSE DES TRAVAUX FAITS EN ALLEMAGNE, PAR M. FORTHOMME, *de Nancy*.

Recherches sur les acides salicyliques iodés, l'acide oxysalicylique et l'acide hypogallique, *par* M. P. LIETCHTI. (*Ann. Chim. Pharm.*) — En traitant l'acide salicylique dissous dans l'eau, à la température voisine de l'ébullition, par un mélange d'acide iodique et d'iode, il se forme un liquide huileux qui se conserve par le refroidissement et est un mélange d'acide mono-iodosalicylique et d'acide d'iodosalicylique. On les obtient en les transformant en sels de soude qu'on separe par la cristallisation.

L'acide mono-ioduré $C^7H^5IO^3$ fond à 98° dans l'eau et à 184° quand il est sec. Il se dissout un peu dans l'eau et se décompose par une ébullition prolongée de la solution. Il forme des sels alcalins solubles cristallisables, ainsi que le sel de baryte : cette dernière base fournit un sel basique. L'acide biioduré $C^7H^4I^2O^3$ est une poudre cristrllisée très-peu soluble dans l'eau, qui commence à se décomposer vers 197° et dont les sels alcalins et alcalinoterreux sont cristallisables.

L'acide oxysalicylique, préparé comme l'a indiqué Lautemann, est remarquable par son pouvoir réducteur; il forme avec l'alcool en présence de l'acide chlorhydrique un éther solide cristallisable, $C^7H^5O^4C^2H^5$.

Pour obtenir l'acide hémipinique, afin de préparer l'acide hypogallique, l'auteur ne réussit pas en employant le procédé de Matthiessen et Foster : sans doute que les conditions de la réaction n'étaient pas les mêmes. Ils l'ont obtenu par l'oxydation de l'acide opianique au moyen de l'oxyde pure et de l'acide sulfurique. L'acide hémipinique traité par l'acide iodhydrique forme deux sortes de cristaux de solubilité très-différente, de façon qu'on peut séparer les deux acides formés qui ont la même composition : $C^{14}H^{10}O^8 + 3H^2O$. La réaction qui les forme est la suivante :



$$2.\ C^{10}H^{10}O^6 + 4\ IH = 4CH^3I + C^2H^2O^4 + C^{14}H^{10}O^8$$

et hémipinique.

De ces deux acides, le plus soluble offre tous les caractères qui ont été donnés par Matthiesen et Foster comme étant ceux de l'acide hy-

pogallique. L'auteur appelle l'acide moins soluble acide opinique et l'autre isopinique.

Sur le calcul des chaleurs spécifiques des combinaisons chimiques, *par* M. D. Mendelejeff. (*Zeitschrift f. Chemie.*) — En général, la chaleur atomique des éléments gazeux est égale à 3,4, celle des solides 6,4. Cependant, A. Kopp a fait connaître des écarts qui invalident la loi de Dulong et Petit, et, d'autre part, des partisans de la théorie mécanique de la chaleur ont été conduits à admettre dans certaines combinaisons chimiques des nombres d'atomes tout à fait en contradiction avec les faits chimiques. Dans ce travail, l'auteur se propose de faire disparaître ces écarts de la loi de Dulong en précisant davantage l'idée de la molécule. Lorsqu'on chauffe un corps, une partie de la chaleur est employée à élever la température, l'autre à produire un travail mécanique interne et un travail externe. Si dans les gaz on néglige le travail interne, le travail externe est mesuré par la formule $\frac{10330.\,\alpha}{425.\,d}$, dans laquelle $\alpha = 0{,}00367$ et d le poids d'un mètre cube de gaz à 0 et 760. d peut être remplacé par le poids d'un mètre cube d'hydrogène 0,0896 kilogr. multiplié par la moitié du poids moléculaire $\frac{P}{2}$ du gaz, en prenant le poids moléculaire de l'hydrogène $H = 2$.

Dès lors remplaçant α par $0{,}0896\,\frac{P}{2}$, ce travail externe sera $\frac{2{,}04}{P}$ ou simplement $\frac{2}{P}$. Si donc c est la chaleur spécifique sous pression constante et k la vraie capacité calorifique, on aura $c = k + \frac{2}{P}$. Or, commme le poids atomique est égal au poids moléculaire donné par le nombre n d'atomes, la chaleur atomique sera $\frac{P.k}{n}$ et elle est égale à 2,4. En multipliant l'égalité précédente par $\frac{P}{n}$, on a $\frac{P.c}{n} = \frac{P.k}{n} + \frac{2}{n}$ ou enfin, puisque $\frac{P.k}{n} = 2{,}4$, il vient $\frac{P.c}{n} = 2{,}4 + \frac{2}{n}$. Dès lors, si nous appelons $\frac{P.c}{n}$ la chaleur atomique, on voit qu'elle se rapprochera d'autant plus de 2,4 que le nombre des atomes dans la molécule sera plus grand. Et, en effet, pour H, O, Az, CO, Cl, pour lesquels $n = 2$, la valeur trouvée varie de 3,35 à 3,49 ; seulement pour Cl et Br elle est 4,29 et 4,40. La valeur calculée est 3,4. Pour les autres gaz CO^2,

SO^2, Az H^3, PCl^3, C^2H^4, etc., elle offre des valeurs assez différentes, mais qui vont sans aucune ambiguïté en diminuant à mesure que n augmente : aussi pour C^2H^6O, elle est 2,31 et $n=9$, pour C^6H^6, 2,44 avec $n=12$, enfin pour $C^4H^{10}O$, $n=15$, et la chaleur atomique est 2,36. Toutefois, en comparant la chaleur atomique calculée à celle observée, on trouve des différences telles que pour un même nombre d'atomes, la chaleur atomique est plus grande quand le poids moléculaire est plus grand. La même chose a lieu pour les corps solides. En étudiant les résultats numériques pour ces derniers, comme pour les gaz, mais en tenant compte du travail interne et en admettant que la chaleur nécessaire pour produire l'élévation de température est la même sous les deux états, on arrive aux résultats généraux suivants :

La chaleur atomique des solides varie de 2 à 7. Elle diminue quand le nombre des atomes augmente dans la molécule et quand le poids et le volume de la molécule diminuent. En admettant donc que la loi de Dulong soit appliquée à ce que nous appellerons *chaleur atomique vraie*, c'est-à-dire à celle nécessaire seulement à l'élévation de la température et qu'elle soit la même pour tous les éléments, on se rend compte de la loi de Neumann et aussi des règles de Kopp. Quelques éléments (Hy, Ca...) ne renferment qu'un atome, d'autres en renferment deux (H^2, O^2...) ; dans la molécule, ils devront avoir la plus grande chaleur atomique. La loi de Dulong et Petit sera vraie dans la plupart des cas, parce que la molécule des éléments est généralement constituée simplement ($n=1$, $n=2$). La faible chaleur spécifique du carbone démontre la nature complexe de la molécule.

La chaleur spécifique vraie des éléments, celle relative à l'élévation seule de la température, est la même pour tous les éléments. Quand on chauffe un corps, il se produit un travail mécanique interne, surtout dans les solides, et un travail externe surtout dans les gaz, qui absorbent d'autant moins de chaleur pour chaque atome, que la molécule renferme un plus grand nombre d'atomes. La chaleur spécifique ou plutôt le travail interne des éléments dépend du nombre des atomes, de leur poids et de leur distance de telle façon qu'elle diminue avec le poids et la distance des atomes. La chaleur spécifique P.c d'une molécule est égale à $2{,}4 \times n$, plus le travail extérieur dans la molécule, plus le travail intérieur.

Alex. Neumann (*Gaz chim. de Berlin*), en parlant de la théorie mécanique du gaz, en déduit comme conséquence nécessaire la loi si importante d'Avoyrado que les divers gaz, à égalité de température et de pression, renferment dans le même volume des nombres égaux de molécules.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Secours aux blessés. — M. le docteur Déclat adresse aux journaux la lettre suivante :

« J'ai eu l'honneur d'informer la commission internationale des secours : 1° Que tous les militaires blessés pouvaient au besoin, et sans aucun inconvénient, rester pendant 48 heures et plus sans être pansés, pourvu qu'on eût soin de tenir sur leurs plaies un morceau de linge humecté d'une solution d'acide phénique à 3 0/0. 2° Que, pour préserver les militaires du typhus, de la dyssenterie et d'autres maladies infectieuses, il suffisait de leur faire boire chaque jour, matin et soir, un petit verre d'eau phéniquée à 1/2 0/0. 3° Enfin, que je me tenais à la disposition de qui de droit pour appliquer moi-même cette médication, dont, fort d'une expérience de dix ans, je garantis d'avance les heureux résultats. »

Sur l'emploi de l'acide phénique, *par* M. Fr. C. Calvert. La petite vérole a fait de tels ravages à Paris, dans ces derniers temps, qu'il est grandement utile de faire connaître les moyens que l'on emploie dans les grandes villes de l'Angleterre : Bristol, Glasgow, Liverpool, Manchester, pour combattre la propagation des maladies contagieuses.

C'est au docteur David Davis, de Bristol, que revient l'honneur d'avoir systématisé l'emploi de l'acide phénique comme agent désinfectant.

A l'époque de la dernière apparition du choléra, cet officier de santé divisa la ville en plusieurs sections, et dans chacune il désigna une personne intelligente et deux ouvriers pour l'aider. Leur devoir consistait à visiter chaque maison, et ils constataient l'existence des matières émettant de mauvaises odeurs par suite de leur décomposition ; ils y mettaient de la poudre composée de 15 0/0 d'acide phénique et crésylique ; ils versaient aussi une certaine quantité du produit dans les égouts de la ville.

Si un cas de choléra ou de fièvre se déclarait dans une maison, l'officier de santé s'y rendait et forçait les habitants à mettre partout de

la poudre, notamment sur les déjections des malades, et à jeter tous les vêtements dans de l'eau contenant de l'acide phénique. Par ces simples moyens, le docteur Davis n'a pas eu deux cas de mort successifs dans la même habitation, et rarement une seconde personne attaquée.

Les résultats obtenus furent si satisfaisants que le conseil de salubrité de Bristol a adopté le système, et l'on obtint depuis les mêmes résultats favorables contre le typhus, les fièvres typhoïdes, la scarlatine et la variole. Le chiffre de la mortalité (death-rate) de Bristol, qui était autrefois de 36 à 40 personnes sur 1 000 avant l'application de ce système, n'est plus aujourd'hui que de 18 à 20. Enfin, les villes de Glasgow, Liverpool et Manchester ont adopté les moyens pratiques et si efficaces du docteur Davis.

L'acide phénique a été employé avec succès pour combattre un cas épidémique de typhus qui s'était déclaré dans le village de Terling, comté de Sussex. Le docteur Gover, dans un rapport officiel au ministre de l'intérieur, déclare, qu'avant l'application de l'acide phénique, sur 900 habitants, 300 avaient été attaqués du typhus. Pendant trois semaines que dura l'application du produit, deux personnes seulement furent attaquées sans suite fatale, après quoi il n'y en a plus eu d'autres.

La marine de Sa Majesté britannique emploie l'acide phénique cristallisé en dissolution, à raison de 1 pour cent d'eau; et cette dissolution est le seul désinfectant employé à bord des navires pour empêcher les eaux de la cale, les urinoires, d'émettre des odeurs désagréables et nuisibles.

Tous les navires marchands anglais sont forcés, par ordre du gouvernement, d'avoir à bord, soit 5, 10 ou 25 litres d'acide phénique et crésylique suivant le nombre d'hommes et le temps de la traversée.

Tous les navires qui portent des émigrés sont tenus d'avoir à bord 28, 56, 112, ou 224 livres de poudre phénique.

L'armée anglaise se sert aussi, comme seul agent de désinfection, soit de la poudre phénique, soit du mélange liquide d'acide phénique et crésylique. Les prisons d'État emploient de la poudre phénique pour laver le linge des prisonniers, les planchers, etc., etc.

Enfin, les hôpitaux emploient, non-seulement des savons phéniques pour les usages ci-dessus cités, mais aussi des savons contenant jusqu'à 20 pour cent d'acide phénique pour les maladies de la peau, et des acides phéniques très-purs pour les besoins de la médecine et de la chirurgie, tant pour l'usage interne que pour l'usage externe.

Guérison des plaies par le plomb. — Le maréchal Vaillant a cru devoir appeler l'attention de l'Académie des sciences sur le mode de guérison et de traitement des plaies de M. le docteur Burggraeve, de l'Académie de Belgique. Les *Mondes* qui ont la coutume d'être en avant sur tous les journaux de plusieurs semaines, de plusieurs mois, quelquefois même de plusieurs années, ont fait connaître, ce procédé, il y a près de deux ans, et voici ce qu'ils en disaient dans la livraison du 1er octobre 1868, p. 175 : « La méthode consiste à bander les plaies avec des lames de plomb d'un demi-millimètre environ d'épaisseur qui, par conséquent, peuvent être facilement pliées avec les doigts, et prendre ainsi, par la pression, la forme de la partie blessée. Une fois qu'elle est appliquée, on la fixe au moyen de bandes de papier collant, et une ou deux fois par jour on fait des irrigations sur le membre (par dessous le plomb). 165 malades sur 179, traités à l'hôpital de Gand, pour des accidents d'ateliers ou de chemins de fer, et dont la plupart étaient très-sérieux, ont été guéris sans subir aucune opération, par le même mode de pansement aux lames minces de plomb. La durée moyenne de la cure a été de trente et un jours et une fraction. Il y a eu seulement quatorze morts, ou huit pour cent, en y comprenant ceux qui sont morts quelques heures après l'accident, et qu'on peut, par conséquent, considérer comme ayant été blessés mortellement. Pendant ces cinq dernières années, on n'a pas fait une seule opération avec des instruments tranchants à l'hôpital de Gand dans les cas indiqués. La nature seule opère la cure; tout ce que le chirurgien a à faire est simplement de la seconder et d'éviter l'application de substances irritantes. Les blessures par lacération ou par écrasement sont moins dangereures dans leurs conséquences que celles par les outils tranchants ; les vaisseaux dans le premier cas sont contractés et offrent moins de chances d'absorption purulente. Environ 50 pour cent des opérations avec les instruments tranchants finissent par la mort, à cause de l'affaiblissement général produit par la perte de sang et par une diète rigoureuse. Dans le traitement au plomb, le malade n'est pas privé de son membre, il peut s'en servir quoiqu'il soit mutilé. Le plomb reste en place pendant dix ou douze jours, sans qu'on ait d'autre peine que de faire passer un courant d'eau fraîche entre la lame et la chair, et de tenir le membre dans un bain. Toute personne, sans être chirurgien, peut apprendre à appliquer le plomb ; et ce procédé promet, par conséquent, d'être extrêmement utile sur les champs de bataille. » On pourrait pourvoir les ambulances de petits laminoirs propres à convertir les balles en feuilles de plomb. F. M.

Vinaigres hygiéniques. — Un vétéran de l'industrie très-

honorable, M. Anna Servel, 57, rue de Lancry, a soumis tout récemment à la Société d'encouragement des vinaigres sur lesquels, à l'occasion de la guerre, nous croyons devoir appeler l'attention. Ce sont des vinaigres de vin, mais purifiés, dépouillés, décolorés par une série de manipulations, et de brassage ou collage au lait. Ils sont au goût très-francs, très-forts, très-agréables; ils sont aussi très-limpides, très-transparents, faiblement et agréablement colorés. Quelques gouttes versées dans une eau un peu trouble lui rendent sa transparence première, et la rendent non-seulement potable mais très-désaltérante.

Sous ce dernier rapport, le vinaigre hygiénique serait infiniment préférable à l'eau de vie. Il est aussi tonique et il éteint la soif, ce que l'eau de vie ne fait pas. Tous les ouvrages de thérapeutique sont unanimes à dire que les potions acidulées par l'acide acétique ou l'acide oxalique sont désaltérantes au premier rang. La boisson réglementaire dans les camps devrait être de l'eau clarifiée et acidulée par quelques gouttes d'excellent vinaigre hygiénique. Confits dans le vinaigre de M. Servel, sans même qu'on les ait fait bouillir, les cornichons et autres condiments ont un goût délicat et se conservent parfaitement sans moisissures. En donnant aux vinaigres rouges les qualités qu'ils n'avaient pas et qu'on demandait aux vinaigres blancs du commerce, fabriqués le plus souvent sans vin et avec l'acide pyroligneux, M. Servel rend service à la société; nous exprimons le vœu que la Société d'encouragement examine ses procédés et ses produits avant de prendre ses vacances.

Armes de guerre et bâtiments cuirassés, par M. Louis Figuier, tel est le titre d'un volume d'une saisissante actualité, qui vient de paraître à la librairie Furne et Jouvet, 45, rue Saint-Adré-des-Arts, à Paris.

Dans deux notices consacrées aux bouches à feu et aux armes portatives, M. Louis Figuier explique le mécanisme des nouvelles armes à feu de précision qui sont entre les mains des deux armées française et prussienne : canons rayés, carabine de Vincennes, fusil à aiguille, fusil Chassepot, mitrailleuses, etc.

Dans une troisième notice, l'auteur expose tout ce qui concerne les vaisseaux cuirassés et nous fait connaître l'état actuel de la marine blindée chez toutes les nations de l'Europe.

237 gravures accompagnent le texte. Elles représentent les bouches à feu anciennes et modernes, les détails du mécanisme des fusils de précision et des mitrailleuses, ainsi que leurs projectiles. La plupart des bâtiments cuirassés de la marine européenne sont représentés par des dessins exacts. Prix : 3 fr. 50 c.

Transformation du Muséum d'histoire naturelle. — M. Victor Meunier fait appel en ces termes aux promoteurs de l'enseignement libre de la médecine : « Vous n'avez ni locaux, ni amphithéâtre, ni bibliothèques, ni musées, ni jardins botaniques; le Muséum a tout cela et dans des proportions à rendre la Faculté jalouse de ceux qui en acquerront l'usage; le Muséum a tout cela, et il n'en fait rien, faites la conquête du Muséum. » C'est facile à dire, mais comment avaler un aussi gros morceau! Mon confrère a appelé mon attention sur son projet, je l'ai lu attentivement, mais je suis désolé d'être forcé de dire qu'il n'a aucune chance de succès. Jusqu'à nouvel ordre, je ne vois qu'un beau rêve dans cette perspective. « Qu'on se représente donc l'instruction médicale dispensée concurremment à Paris par ces deux institutions rivales : l'Ecole officielle dont les professeurs sont payés par le budget, et l'École libre dont les professeurs sont payés par les élèves; l'une et l'autre tenant de l'Etat leurs moyens d'enseignement et toutes envoyant leurs élèves devant un jury pris hors de leur sein... N'est-ce pas une expérience digne d'être faite comme pouvant conduire à une solution définitive de la question de l'enseignement médical? Il ne paraît pas douteux que cette expérience ne donne des résultats égaux aux meilleurs de ceux qu'ont produits les universités allemandes. Or, elle peut être tentée presque sans dépenses, si bien que la situation actuelle du Muséum, qui le rend immédiatement disponible, se trouve être une bonne fortune pour tous, et spécialement pour le Muséum lui-même, ainsi qu'on va le voir. »

Organisation réglementaire de l'École sur tous les bâtiments de la flotte. — Deux principes essentiels dominent les dispositions récemment arrêtées par M. le ministre de la marine, et qui sont un très bon exemple.

Obligation pour tout marin illettré de suivre, sans aucuns frais, des cours élémentaires fonctionnant régulièrement sur tous les bâtiments de de la flotte et rangés parmi les exercices réglementaires; adoption d'une méthode unique d'enseignement pour toutes les écoles élémentaires des équipages de la flotte.

Cette reconstitution de l'enseignement élémentaire dans la flotte ne peut manquer d'être accueillie avec faveur. Elle atténuera considérablement dans un bref delai, si même elle ne le réduit à néant, le nombre des marins encore illettrés quand ils quittent le service, et elle aura ainsi pour effet d'élever le niveau de l'instruction des populations maritimes du littoral. Le pays entier y verra, en outre, le témoignage que, sur tous les points du globe où sont disséminées nos forces na-

valès, les intérêts intellectuels de nos marins rencontrent, comme leurs intérêts matériels, l'active et constante sollicitude du gouvernement.

De la force vitale, *par* M. Félix Hément. — Quelques travaux récents ont jeté une lumière nouvelle sur la question si souvent agitée *de la force vitale*. M. Félix Hément vient de rassembler dans un petit volume, en les résumant, les opinions qui partagent sur ce grave sujet le monde savant. C'est encore une œuvre de vulgarisation comme on en doit déjà beaucoup à cet écrivain, et sur un sujet peu familier au plus grand nombre. Les conclusions sont favorables à l'existence d'une force vitale qui gouverne la matière pendant l'évolution qu'on nomme *la vie*, et qui a ses lois propres et distinctes de celles qui gouvernent la matière en général. (Un vol. in-18, chez Delagrave et à la librairie du *Petit Journal*, prix : 1 franc.)

Tables de logarithmes à sept décimales. — M. Bruhns, directeur de l'Observatoire de Leipzig, vient de publier une édition stéréotype des Tables de logarithmes des nombres naturels et des lignes trigonométriques des angles avec sept décimales. Nous apprendrions avec satisfaction de la part de l'auteur que les planches stéréotypées sont arrivées à cet état de perfection où aucune erreur n'est plus à redouter. Avons-nous besoin de dire que la division du cercle est dans le système sexagésimal ?

Les savants qui réclament la réduction au système décimal ne nous paraissent pas encore prêts d'obtenir raison. Le public fait peu usage des angles ; et la division sexagésimale gêne trop peu les ingénieurs et les savants pour qu'ils soient empressés de réformer leurs instruments et tout ce qui s'ensuit.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur Émile Decaisne.

—

La santé publique à Paris, du 17 au 23 juillet. — La mortalité générale est toujours à peu près la même et sa proportion entre Paris et Londres est rétablie. Dans cette dernière ville, les cas de mort par *scarlatine* conservent un chiffre élevé. Ceux par *diarrhée* augmentent chaque semaine et viennent d'arriver à 259. Nous n'avons pas les chiffres de Berlin pour cette maladie, par suite de l'interruption des communications, mais nous savons qu'ils étaient fort

élevés la semaine dernière. A Paris, les décès par *variole* diminuent légèrement; mais la *diarrhée* fait des progrès sensibles et le nombre des cas de mort a doublé. Cela s'explique facilement avec la température que nous subissons depuis si longtemps et les écarts de régime qui en sont la conséquence; nous voulons parler surtout de l'abus des boissons et de ces refroidissements qui ont une si grande influence sur les fonctions de l'intestin. C'est, sans doute, en partie du moins, aux mêmes causes qu'il faut attribuer le nombre toujours assez fort de décès par la *pneumonie* qui a fait tant de victimes depuis six mois. Les médecins continuent à constater en ville un grand nombre d'angines avec embarras d'estomac qui n'ont, d'ailleurs, en général, que peu de gravité.

Voici les causes des décès causés par les principales maladies régnantes du 17 au 23 juillet.

Variole, 215; scarlatine, 15; rougeole, 19; fièvre typhoïde, 20; érysipèle, 7; bronchite, 39; pneumonie, 48; diarrhée, 69; dyssenterie, 3; choléra, 9; angine couenneuse, 6; croup, 3; affections puerpérales, 6.

La médecine à la guerre. — *Le médecin militaire.* — Savez-vous ce que nous a coûté d'hommes la prise de Sébastopol? 95 615. Sur ce nombre, 20 240 ont été tués ou sont morts de leurs blessures et 75 000 ont succombé à la maladie, aux épidémies.

En Italie, après une campagne de deux mois, l'armée française, sur 8 674 décès, compte seulement 3 664 tués. Tout le reste a été enlevé par la maladie.

Tous les hommes de guerre le savent, rien n'est plus facile, ordinairement, que de rassembler une armée, de la discipliner, de l'instruire; mais rien n'est plus difficile que la conserver en bonne santé, même pour un temps très-court. Cette vérité est, de nos jours, plus évidente que jamais avec l'emploi de ces grandes masses d'hommes qui portent avec eux, au moyen d'un encombrement souvent inévitable, le germe et le développement des épidémies. Il ne faut donc pas s'étonner de l'importance qu'attachent aujourd'hui les gouvernements à tout ce qui regarde l'hygiène militaire.

Nous avons l'intention, dans une suite d'articles, de donner au lecteur une idée de l'organisation du service de santé, des principes qui régissent l'hygiène des armées en campagne, des moyens que cette science oppose aux maladies qui les déciment, et de le tenir au courant enfin, autant que nous le pourrons, des faits et gestes de notre médecine militaire à l'armée de terre et sur la flotte, dans la lutte gigantesque qui va commencer.

Nous chercherons à mettre en lumière les actions d'éclat et le dévouement de ces modestes soldats de la science, héroïques ministres du plus noble, du plus héroïque de tous les arts, dont le docteur Chenu disait dernièrement : « Quand les feux du bivac s'éteignent, quand le sommeil s'étend sur l'armée, le médecin seul veille encore. Voyez plutôt l'ambulance qui jette ses clartés sinistres au milieu des ténèbres; écoutez les plaintes lugubres des amputés dans le silence de la nuit, c'est la besogne sanglante qui recommence dans ce laboratoire de la mort. Pour lui donc, pas de repos ; il tombera peut-être, mais qu'importe, s'il trouve dans son ardente charité la consolation d'avoir sauvé la vie d'un homme. » (1) Ah ! oui, ils succombent et bien souvent ; écoutez plutôt et dites-moi si les chiffres que je vais reproduire d'après le docteur Chenu sont assez saisissants :

Pendant la guerre de Crimée, l'effectif comme officiers de tous grades et de toutes armes étant de 5 500, sur cet effectif, on compte :

Officiers de tous grades et de toutes armes tués ou morts des suites de leurs blessures, 14,17 pour cent.

Officiers de tous grades et de toutes armes, intendánts, aumôniers, pasteurs, officiers d'administration morts de maladies diverses, 7,30 pour cent.

Médecins morts de maladies diverses (effectif moyen, 450) 18,22 pour cent.

Tandis que le typhus, pendant la même guerre, enlevait 0,47 0/0 des officiers de tous grades, intendants, aumôniers, etc., il tuait les médecins dans la proportion de 12,88 0/0.

Ah ! vous tous qui avez à la frontière un cœur qui bat à l'unisson du vôtre, dont toutes les pensées sont pour cet enfant, pour ce frère, pour ce mari qui va combattre et châtier l'étranger, que l'image du médecin militaire traverse parfois votre esprit comme une consolation et comme une espérance, et bénissez cette providence visible de l'armée.

De la nécessité de la crémation pendant la guerre. — Sous ce titre, M. le docteur Lapeyrère vient d'écrire dans la *France Médicale* les lignes remarquables que nous reproduisons.

« La Société internationale de secours aux blessés militaires aura bientôt son personnel et son matériel propres, et de son côté, le service de santé ne néglige rien pour se mettre au niveau des besoins de la Campagne qui va commencer. Grâce à l'esprit de solidarité qui les

(1) *De la mortalité dans l'armée, ou des moyens d'économiser la vie humaine*, par le docteur Chenu. 1 vol. in-18. Paris, 1870. Hachette et compagnie.

anime, ces deux institutions sont appelées, sans doute, sinon à réaliser des prodiges d'assistance, du moins chacune à sa manière, et, au besoin, par la combinaison de leurs ressources respectives, à doter nos armées d'un service sanitaire moins imparfait et moins insuffisant que d'habitude.

Le linge, les bandes, la charpie, les médicaments ne feront pas défaut; si les hommes de l'art devaient manquer dans une certaine mesure, on peut compter sur un nombre suffisant d'infirmiers, d'infirmières, d'étudiants en médecine et en pharmacie, pour donner les premiers soins aux blessés. On verra plus loin avec quel empressement patriotique les populations du Nord et de l'Est ont mis à la disposition de l'administration militaire leurs hôpitaux, leurs hospices et même leurs couvents. En favorisant l'élan du pays, prêt à tous les dévouements, à tous les sacrifices, il n'est donc pas douteux qu'on obtiendra une somme de garanties morales et matérielles inconnues jusqu'à ce jour.

Mais, après le combat, il n'y a pas que des blessés à recueillir et à panser; il faut aussi prendre souci des morts. C'est sur ce côté de leur haute mission que je voudrais appeler l'attention et la sollicitude de l'Administration et de la société de secours.

Avant la découverte des engins, dont la puissance va être essayée pour la première fois, cette question du lendemain de la bataille était déjà très-grave. Il est toujours difficile d'enterrer des milliers de morts. A cette besogne sacrée, on perd du temps et des forces, même en la faisant mal. Ici je pourrais évoquer des souvenirs sinistres qui serviraient ma thèse dans l'imagination et dans le cœur des mères; je pourrais leur montrer des restes chéris profanés par l'ennemi ou livrés à la voracité des animaux carnassiers. Mais, il s'agit bien de sentiment, alors que, coûte que coûte, on veut et l'on doit aller vite. Pendant trois mois, les Dreyse, les Chassepot et les mitrailleuses vomiront sur un million de combattants leurs balles et leurs projectiles. Et quelles balles! quels projectiles! Il est trop aisé de prévoir que, parmi les victimes, on comptera plus de morts que de blessés.

Que fera-t-on de ces hécatombes humaines? Aura-t-on le temps et le pouvoir de les ensevelir? Non, la rapidité nécessaire des mouvements stratégiques s'y opposera. En mettant les choses au mieux, on sait, d'ailleurs, comment se font les inhumations : les cadavres sont entassés les uns sur les autres, et c'est à peine si la couche supérieure est recouverte de quelques centimètres de terre.

Ce qui en résulte pour la santé publique, ai-je besoin de le dire?

Comment conjurer les nouveaux périls qui menacent l'Europe entière? Par la crémation.

Je sais combien est impopulaire, dans notre civilisation chrétienne, ce mode de sépulture. Mais on a trop oublié que les Hébreux, nos pères en religion, n'hésitaient pas, en vue de prévenir ce qu'ils appelaient la contagion, d'élever des bûchers et d'y précipiter leurs morts. Pourquoi montrerions-nous moins de prévoyance? N'avons-nous pas, pour faire taire nos scrupules et réduire nos répugnances, d'assez bonnes raisons? Le pays tout entier est sous l'influence d'une épidémie; la plupart des maladies courantes se compliquent de perniciosité; les diarrhées et les dyssenteries arrivent. Si nous n'y prenons garde, qui nous préservera du choléra, du typhus, et peut-être d'une peste?

La crémation seule, en prévenant les suites inévitables des inhumations incomplètes, peut mettre l'Europe à l'abri de fléaux aussi meurtriers que la guerre. J'adjure donc, et l'administration militaire, et la Société de secours, de prendre mon idée en considération.

En y réfléchissant, on comprendra, je l'espère, que je soulève une question d'hygiène internationale qui, dans les conditions aussi terribles que nouvelles où la guerre va se faire, s'imposait aux gouvernements comme aux médecins. En tous cas, j'aurai la conscience d'avoir exprimé une préoccupation fondée sur l'état sanitaire du pays, sur les résultats ordinaires des grands massacres humains, sur la difficulté de creuser des fosses assez profondes, alors que l'on trouve toujours des pins, des mélèzes et des genevriers pour dresser des bûchers, à défaut d'arbres résineux et odorants, du bois sec ou vert, des urnes pour recueillir les cendres des héros.

Je ne voudrais pas, dans une question d'hygiène pure, de prévoyance et de conservation internationales, tenter les imaginations. Mais voyez-vous, d'ici, nos légions triomphantes rentrer dans Paris, trophées en tête, et suivies de chars funéraires portant les restes des héros tombés au champ d'honneur...

Quel spectacle pour la famille, pour la religion, pour la morale, pour la patrie, pour l'humanité!

Mais ne devançons pas l'heure des repliements suprêmes. La parole est aux chassepots et aux mitrailleuses. En avant, marche! soldats, courez à la mort; mais nous, les hommes du salut ou des réparations, n'oublions pas que la mort engendre la mort, et sachons la frapper d'impuissance! »

Appel au patriotisme. — Nous nous faisons un devoir de reproduire la lettre suivante adressée à la presse médicale :

« L'appel fait au patriotisme et au dévouement des médecins a été entendu. De tous les points de la France les offres de concours affluent au comité médical de la Société de secours.

« Pour relever, abriter, soigner et nourrir des blessés, pour soutenir les forces, pour alléger les fatigues de nos soldats, pour soulager les infortunes que la guerre laisse après elle, il faut de l'argent, beaucoup d'argent.

« Aux femmes, aux filles de médecin, dans toutes les villes de France, appartient la mission de provoquer des souscriptions, de réunir des secours de toute nature.

« Nous serions heureuses si vous, monsieur, ainsi que vos collègues de la presse médicale, consentiez à ouvrir une souscription spéciale confiée au dévouement charitable des femmes et des filles des médecins français, et dont le produit, centralisé par les journaux de médecine, serait remis à la Société de secours aux blessés, palais de l'Industrie, Champs-Élysées, Paris.

« Recevez d'avance tous nos remerciements.

« Mme NÉLATON, Mme MALGAIGNE, Mme BLAIN DES CORMIERS, Mme LE FORT. »

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

De l'usage de la photographie, pour le déchiffrement des anciennes inscriptions. Exploration de la Palestine. — Le *Photographic Journal* contenait récemment sur ce sujet des réflexions que nous croyons devoir reproduire, à cause de l'intérêt qu'elles présentent. Il ne peut exister, disait ce journal, qu'une opinion unanime sur l'utilité de la photographie pour la reproduction des détails d'architecture les plus délicats et des incriptions qui ornent un grand nombre d'anciens monuments. L'exactitude admirable avec laquelle on a obtenu en Egypte les copies de plusieurs séries d'hiéroglyphes et de caractères tracés sur plusieurs autres restes classiques de l'art ancien, a justement assuré à la photographie la préférence sur le dessin artistique ou sur le moulage en plâtre. Lorsque les pierres qui portent les inscriptions ont été, ce qui arrive fréquemment, déplacées ou même retournées au sein des ruines, il est presque impossible au spectateur d'apprécier exactement l'objet qu'il a sous les yeux; mais lorsqu'il peut en prendre une épreuve photographique, dans des conditions favorables de lumière, et examiner ensuite cette épreuve à loisir et dans tous les sens, il a beaucoup de chances de par-

venir à la déchiffrer. C'est ce dont on voit un exemple remarquable dans une lettre publiée par le *Times* et adressée par M. Deutsch, du Muséum britannique, à M. le secrétaire de la société fondée pour l'exploration de la Palestine.

« Dans le cours de mon voyage, dit M. Deutsch, j'ai eu plusieurs fois l'occasion de me féliciter de posséder la série de photographies prises sous vos auspices par M. le capitaine Wilson et M. le lieutenant Warren. Ainsi, pour ne citer qu'un seul fait, une de vos épreuves m'a permis de déchiffrer complétement, il y a deux ans, une pierre samaritaine, probablement la plus ancienne de toutes celles qui existent, pierre aujourd'hui engagée à l'envers dans le mur de la mosquée presque détruite de Nablus. Je n'avais pas vu sans surprise qu'aucun explorateur, même parmi plusieurs très-compétents, qui avaient dessiné cette pierre sur le terrain, n'eût pu parvenir encore à la déchiffrer. Mais lorsque je fus moi-même devant le monument, je remarquai bientôt que la photographie donnait plus de détails que la pierre même ne pouvait laisser apercevoir à l'observateur dans la position défavorable où il se trouvait, perché à une certaine hauteur, dans une tour ruinée, sur une saillie peu solide, et la tête tendue vers des lettres samaritaines, renversées, confuses et à demi-effacées. J'ai trouvé aussi beaucoup plus facile de lire sur la photographie que sur la pierre l'inscription hébraïque qui se trouve sur le linteau de la synagogue délabrée de Kefr-Birim (*la paix soit sur cette demeure*, etc.). Ces photographies présentent encore un avantage qui n'est malheureusement pas exempt d'amertume ; car elles font voir combien étaient belles, il y a deux ans, des ruines qui n'existent plus aujourd'hui. C'est avec un vif regret que j'ai reconnu qu'un nombre de ces ruines avaient été détruites tout récemment et converties en chaux, ou du moins brutalement mutilées, à Kedesh-Naphtali, à Tell-Hum (d'où la remarquable pierre phénico-hébraïque, décrite par lady Strangford, a disparu), à Kefr-Birim, à Mairon (le cimetière de Shammaï et de Hittel, selon la tradition), etc. Plusieurs beaux restes, exhumés lors de votre expédition, paraissent avoir été anéantis aussitôt après le départ de la caravane, et il vaudrait peut-être mieux qu'ils fussent restés sous terre, protégés par l'oubli. »

M. le lieutenant Warren se promet d'envoyer en Angleterre des reproductions d'inscriptions relevées à Jérusalem, et dont M. Deutsch a été assez heureux pour découvrir une partie.

Influence de l'altitude du soleil sur l'action chimique de ses rayons. — M. le professeur Roscoe, membre de

la ociété royale de Londres, et M. le docteur Thorpe ont déterminé la relation qui existe entre l'altitude du soleil et l'intensité de l'action chimique de la lumière totale du jour, lorsque le ciel est sans nuages. Ils ont opéré sur un vaste plateau situé près de la rive méridionale du Tage, 14 kilomètres de Lisbonne. Ils ont pris pour base de leurs expériences l'estimation exacte de la teinte qu'un papier sensible, choisi comme étalon, contracte lorsqu'il est exposé pendant un temps donné à la lumière du jour. Les auteurs ont exprimé par des courbes la marche journalière de l'intensité chimique à Lisbonne dans le mois d'août dernier, et l'ont comparée à celle qui avait été observée à Kew, durant le mois d'août antérieur, et à Parà pendant le mois d'avril précédent. La valeur de l'intensité chimique moyenne à Kew est exprimée par 94,5, celle de Lisbonne par 110, et celle de Parà par 313,3, lorsque l'on représente par 1 000 la lumière qui répond à l'intensité 1, agissant pendant 24 heures. Pour des altitudes égales, on observe toujours la plus grande intensité lorsque la température moyenne de l'air est la plus haute, comme en été, lorsque l'on compare les observations faites dans le même lieu, durant des saisons différentes, ou bien lorsque l'on s'approche de l'équateur en faisant ses expériences dans des lieux divers. Les différences observées entre les intensités pour des altitudes égales, différences qui peuvent s'élever à plus de 100, selon les lieux, et à un chiffre presque égal dans le même lieu, mais durant des saisons différentes, peuvent servir de mesure exacte pour la transparence de l'atmosphère.

Éruption du Ceboruco. — Le *Bulletin de San Francisco* donne des détails intéressants sur une éruption toute récente du Ceboruco. Cette montagne, située à environ 24 kilomètres de la ville d'Ahnocatlan, a laissé éclater, le 22 février dernier, cinq volcans nouveaux qui lancent des cendres, du sable, et même des grosses pierres, avec tant de violence et de continuité que la population des environs a dû prendre la fuite. Pendant le jour, on voit une fumée blanche, et pendant la nuit, une lueur bleue sulfureuse, qui, mêlée de flammes, couronne le sommet de la montagne. A des intervalles de 10 à 15 minutes, il sort des bouffées semblables à de la vapeur, qui s'échappent avec un bruit analogue à celui de l'explosion d'une chaudière, et l'on entend ensuite un sourd mugissement souterrain, accompagné de secousses dans le sol. Des laves liquides coulent comme des ruisseaux sur les flancs de la montagne. Si cette éruption continue, elle pourra mettre en danger la ville d'Ahnocatan. La respiration des habitants des villes et des villages environnants est fortement gênée par les cendres

fines qui forment déjà sur le sol et sur les toits une couche de plus de $0^m,025$ d'épaisseur. Le feu s'étend dans la direction d'Uzeta et de Tequepeshan. Jala est en danger. Les Indiens du voisinage croient qu'il existe dans la montagne une vaste mine d'or et d'argent, et que les démons des ténèbres sont occupés à fabriquer de grandes quantités de ces métaux. Ils disent que dans les flammes bleues on voit des fantômes noirs qui se réjouissent en contemplant les produits de leur travail nocturne. On observe, tout à côté du centre de l'éruption, les restes d'un ancien cratère dont les effets ont dû être beaucoup plus considérables encore, à en juger par un courant de lave de 3 kilomètres de large, sur 18 kilomètres de long, qu'il a rejeté. A la date du 1er avril, on n'avait encore observé aucune diminution, et l'on croyait même remarquer un accroissement dans l'étendue et la violence du phénomène.

Puits à gaz, près de New-York. — Ce puits a été dernièrement l'objet d'un mémoire lu par M. le professeur H. Wurtz, au lycée d'histoire naturelle de New-York, et publié dans le *Silliman's American Journal.* Il y a quatre ans, un propriétaire qui faisait un puits dans l'espoir de trouver une source de pétrole, rencontra, à 152 mètres environ, une cavité d'où s'élança un jet considérable et continu de gaz. Le puits est percé dans le roc solide; il est garni d'un tube de $0^m,127$ de diamètre qui s'élève à environ 3 mètres au-dessus du sol. Lorsqu'on allume le gaz, on obtient, dans une atmosphère tranquille, une flamme d'environ 9 mètres de hauteur.

Ce fluide élastique a été jaugé par deux observateurs différents, qui ont conclu que le produit du puits est de $0^{mc},1132$ à $0^{mc},1416$ par seconde, ce qui correspond à un débit moyen d'environ 11 320 mètres cubes par 24 heures. Cette quantité semble, au dire des voisins, s'être soutenue sans diminution sensible depuis quatre ans. Elle représente à peu près la moitié du produit de la plus forte compagnie d'éclairage de New-York. Il est donc possible que l'écoulement reste constant indéfiniment, parce que, selon M. le professeur Wurtz, le fluide inflammable paraît provenir non d'une masse antérieurement accumulée, dont la pression ne pourrait aller qu'en diminuant, mais d'un dégagement continu par les pores des rochers. Cette hypothèse semble appuyée par l'exemple de plusieurs puits qui, depuis un temps immémorial, donnent du gaz sans s'arrêter.

La température de ce gaz est d'environ 10° C.; c'est une température très-basse pour un fluide élastique venu d'une profondeur de 152 m. Sans doute ce gaz, après être parti d'un état de compression, se refroi-

dit en se dilatant. Son pouvoir éclairant n'est que celui de la chandelle de basse qualité. L'analyse a donné : carbure d'hydrogène des marais, 82,41 ; acide carbonique, 10,11 ; azote, 4,31 ; oxygène, 0,23 ; carbure d'hydrogène d'éclairage, 2,94 ; total, 100 ; densité, 0,693.

M. le professeur Wurtz est convaincu que l'oxygène se trouve réellement à l'état libre dans ce gaz, au moment de son émission ; mais comme ce fait entraînerait des conséquences chimiques et géologiques très-importantes, il se promet de le vérifier à plusieurs reprises, par de nouvelles expériences.

Durée de la liquéfaction de diverses sortes de glace. — La Compagnie française des *Messageries impériales*, voulant approvisionner de glace, transportée par le canal de Suez, ses paquebots à vapeur dans l'océan Indien, a fait, dit l'*Engineer*, exécuter des expériences sur la résistance relative que la glace de provenances diverses peut opposer à la liquéfaction spontanée, et a obtenu les résultat suivants pour 100 kilogrammes de chaque sorte exposés à une même température dans des conditions semblables. Voici les temps exigés pour la liquéfaction :

Glace naturelle de Suisse.	107 heures.
Id. naturelle de Norwége	115
Id. artificielle de la machine Carré	130
Id. naturelle de Boston, Massachnsets . . .	138
Id. artificielle de la machine Tellier	144

Si ces expériences ont été faites avec toutes les précautions nécessaires pour les rendre parfaitement comparables, précautions qui nous paraissent assez difficiles, la glace artificielle doit être considérée comme plus résistante que la meilleure espèce de glace naturelle.

Turbines très-puissantes. — Ces turbines, construites par la Compagnie d'Ames (Ohio, E. U.), sont employées à l'usine dite Mastodon, à Cohoes, New-York.

Cette usine, d'après l'*American old Fellow*, contient 1 486 métiers, dont 500 sont établis au premier étage ; elle est commandée par trois immenses turbines qui conduisent un arbre principal, et dont la puissance totale est de 1 100 chevaux. Le coursier est un puits dont la hauteur représente en réalité celle d'un sous-sol creusé de deux étages. Trois cylindres monstrueux en fonte, ayant chacun 2^{m},40 de diamètre, amènent sur les roues l'eau dont la dépense est réglée par des vannes. L'arbre vertical de chaque turbine est lié par une roue conique à l'ar-

bre principal qui porte six poulies de 3m,65 de diamètre. Les immenses courroies qui transmettent le mouvement dans toutes les parties de l'édifice sont en rapport avec les dimensions des poulies et des engrenages. Elles ont 0m,61 de largeur, et la plus longue qui atteint au 5e étage mesure près de 61 mètres. Auprès des turbines, deux pompes peuvent, en cas d'incendie, être engrenées par le simple glissement d'un hérisson sur son arbre, et sont alors capables de donner ensemble une énorme quantité d'eau.

Courroies en papier pour la commande des machines. — MM. Crane frères, de Westfield (Massachussets), ont introduit sur une grande échelle l'emploi du papier dans la fabrication des courroies qui servent à faire mouvoir les machines. Ces courroies sont fabriquées en pâte pure de toile, et peuvent être de toutes les dimensions que l'on désire. On les garantit comme ayant autant de force que des courroies semblables en cuir ou en caoutchouc vulcanisé; les vendeurs recommandent de les laisser droites, et n'en font pas de moins de 0m,127 de large. Ces courroies ne prennent pas d'extension et ne se déforment pas; et cómme elles peuvent être d'une seule pièce et d'une épaisseur uniforme, elles tournent avec douceur, sans gauchissement. On a reconnu qu'elles durent autant que le cuir; elles adhèrent bien aux poulies et sont assez flexibles pour être employées sur des cylindres de 0m,152 de diamètre seulement. Elles présentent, dit-on, 40 pour cent d'économie sur le cuir, et conviennent surtout pour les circonstances qui réclament des courroies lourdes et dispendieuses. Si ces rapports se confirment, ces courroies trouveront sans doute un débit considérable.

Poudre à polir, de lord Rosse. — La meilleure poudre que l'on puisse employer, dit l'*Engineer*, pour polir le verre ou les métaux de moyenne densité, est probablement celle dont lord Rosse s'est servi pour le miroir de son grand télescope. Il a décrit ainsi la manière de la préparer : on extrait, au moyen de l'ammoniaque, le peroxyde de fer en précipitant une solution de sulfate de fer pur. On lave le dépôt, on le comprime sous une presse jusqu'à ce qu'il soit presque sec, et on l'expose à la température du rouge sombre, vu dans l'obscurité. Les seuls points importants sont la pureté du sulfate de fer, l'emploi de l'ammoniaque en excès notable et le soin de ne pas laisser la chaleur s'élever au-dessus de celle qui vient d'être indiquée. Le produit doit être d'un cramoisi clair tirant un peu sur le jaune. Lord Rosse a essayé la potasse et la soude pures, au lieu de l'ammoniaque,

mais malgré le soin apporté au lavage, le précipité conservait des traces d'alcali, était d'une couleur ocreuse et ne polissait pas d'une manière satisfaisante.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. LE COMTE SOKOLNICKI, *à Chinchon* (*Gironde*). — **Bougie économique.** — « La question d'éclairage par la bougie semblant intéresser quelques-uns de vos lecteurs, je me permets à ce sujet de vous soumettre quelques-unes de mes expériences, que je recommande à votre attention. Augmenter la lumière d'une bougie sans augmenter sa consommation ; tel est le problème sérieux à résoudre. Or, de toutes les expériences que vous avez publiées à ce sujet, *aucune* n'approche le but, celles de M. Stroumbo sont assez intéressantes, mais à mon point de vue il fait fausse route; il est vrai que n'étant pas savant je puis parfaitement me tromper, cela m'arrive cependant rarement, ayant pour habitude de ne *rien avancer sans être certain du fait.*

1[re] *Expérience.* Il n'est pas utile qu'une bougie soit creuse pour obtenir un courant d'air central, c'est au contraire le vrai moyen de n'en *pas avoir.* Il suffit de fabriquer une *bougie pleine* d'un diamètre ordinaire, munie dans son milieu *d'une mèche aux trois quarts circulaire*, mesurant environ 4 à 5 millimètres de diamètre et l'on aura l'effet désiré, la flamme est vigoureuse et d'une intensité remarquable, l'air qui passe dans son milieu y est en quelque sorte conduit par le mouvement qu'exerce la capillarité; de plus, *la prise d'air* se trouvant *sans cesse* près de la flamme, il semble que son déplacement (de l'air) s'opère



mieux; le petit tracé ci-joint vous donnera une idée de ce mode de faire.

a mèche, *c* ouverture de la mèche, D bougie. C'est donc par l'ouverture *c* que l'air passe ; rien que ce moyen donne d'assez bons résultats. Il n'aurait pas selon moi d'avenir, attendu qu'il est comme ceux de M. Stroumbo, il consomme *beaucoup*.

2e *Expérience.* J'augmente ici la lumière, *sans augmenter* la consommation.

L'on sait que la flamme d'une bougie est enveloppée d'un gaz non lumineux et auquel il semble qu'il manque peu de chose pour le devenir, ce peu de chose serait de pouvoir interposer, entre la partie éclairante et obscure extérieure, un *corps solide se vaporisant* en abandonnant son oxygène. Pour y arriver voici comment j'opère.

Supposons la mèche ordinaire d'une bougie composée de 6 fils, j'en prends 2 que je mets tremper dans une solution saturée d'un sel produisant l'effet ci-dessus, je fais sécher ces deux fils que je tresse ensuite avec les 4 restant, je coule ma bougie qui à l'aspect ne diffère en rien des bougies ordinaires, j'allume, et j'observe que tant que la *mèche est droite* l'augmentation de la lumière n'est pas très-grande, mais dès qu'elle se recourbe l'effet *devient de plus en plus sensible* ; ceci se conçoit, il faut un certain degré de chaleur pour décomposer le sel incrusté dans les fibres de la mèche, et le milieu de la flamme n'en développe pas assez, pour ne pas dire du tout. L'on peut essayer divers iodures, l'on produit ainsi des flammes frangées de voiles assez agréables, le bicarbonate de soude donne quelque effet remarquable qui permet vite de saisir mon idée. Je vais ci-contre vous donner 2 tracés qui aideront à me faire comprendre.



Fig. 1.



Fig. 2.

Ainsi tant que la mèche est disposée comme dans le n° 1, l'effet n'est pas très-grand, ce n'est qu'à mesure que le sel qui se trouve à l'extrémité de la mèche se rapproche de la partie de la flamme qui chauffe

le plus que l'intensité de lumière augmente, parce que la partie obscure qui enveloppe la flamme a *tendance* à devenir lumineuse; elle l'est en effet lorsque la mèche est recourbée, fig. 2.

J'arrête ici ces quelques explications; si vous pensez qu'elles puissent être de quelque intérêt pour vos lecteurs, vous pouvez, monsieur, en disposer. »

On trouve depuis quelque temps dans le commerce de Paris, sous le nom de bougies du trône perfectionnées, des bougies qui semblent réaliser et avec de grands avantages l'idée ingénieuse de M. Stroumbo. Elles sont creusées par trois grandes rigoles, qui ne laissent qu'un très-petit noyau intérieur; le poids est compensé par une notable augmentation de volume. Le fabriquant, M. Le Venèque, à Ivry, près Paris, leur attribue les avantages suivants dont nous allons vérifier la réalité : lumière double; coulage nul; consommation entière de toute la stéarine de la bougie. Le progrès provoqué par notre savant correspondant serait donc réalisé dans des conditions heureuses. — F. M.

ARCHÉOLOGIE

—

Jérusalem et ses portes, *par* M. LE BARON EUGÈNE DU MESNIL, *Volnay*. — *Aoura chaloum*, la vision parfaite *de Dieu*, on écrit à tort *Salem*, la paix. Ainsi David nomma la ville de Jébus qu'il avait prise.

Assise sur la pente d'un rocher calcaire, cette cité s'inclinait en étage vers le sud jusqu'à la vallée *Ben Hinnon* : à l'ouest, elle dominait celle des Géants dite simplement la vallée, à l'est, celle de Josaphat, appelée primitivement Gehennon ou Gihon, l'un des quatre fleuves du Paradis terrestre. Ses nombreux échos ne retentissent plus du bruit du orrent; le Cédron n'écoule plus ses eaux vers la mer Salée; de noirs cèdres n'ombragent plus ses bords; la civilisation a passé, les grands végétaux sont détruits, et le sol demeure aride.

Le faible rivulet qui reste encore, caché par le roi Ezéchias sous des terres amoncelées, arrive à la piscine de Siloë par un acqueduc taillé dans le roc vif et son contact avec la cendre volcanique du mont des Oliviers lui donne une saveur de bitume.

Les villes ainsi bâties en étage avant l'invention des machines ne pouvaient être attaquées par la base sans présenter autant de forteresses

que de maisons ; le point vulnérable était le sommet de la montagne, c'était là que l'assiégeant formait ses batailles, tandis que dans des vallées étroites il pouvait à peine résister à la *furia* des sorties.

Donc, c'est par le plateau nord, alors hérissé de pics et de rochers, aujourd'hui aplani par les ruines, que Jérusalem a toujours été attaquée et prise ; les soldats de David montent à l'échelle, Nabuchodonosor entasse des terres contre les murs, Titus fait approcher ses tours sur des rouleaux. Il semble que pour s'emparer d'une place forte, au lieu de battre en brèche comme à *Sébastopol* et à *Puebla*, trop longtemps, on devrait emprunter quelque chose au système du prince chaldéen.

Cette terre de gloire et de malheur n'est plus qu'un champ cultivé, plus force cimetières.

L'architecte de Solyman, dit la chronique locale, eut la tête coupée pour avoir laissé, malgré ses ordres, la piscine de Siloé hors des murs qu'il réédifiait ; et cependant il avait eu raison ; l'empereur Adrien avait également exclu de son enceinte l'emplacement de la vieille Jébus parce qu'au sud elle était dominée par le mont du Mauvais-Conseil. Les batteries plongeantes de ce plateau l'eussent écrasée. Cette hauteur est la seule de toutes celles qui environnent Jérusalem d'où l'on découvre la mer Morte et ses hautes falaises, à moins qu'on ne s'élève sur le minaret du mont des Oliviers. J'en conclus que cette position est celle montrée de loin à Abraham. C'est sur ce sommet inhabité, chauve, *calvus*, que le roi Aristobule fit crucifier sept mille Pharisiens, et de la terrasse de son palais il pouvait en effet les voir pendre.

Dans l'enceinte de la ville actuelle, il ne reste d'*Aoura Chaloum* que l'emplacement de la forteresse de Sion, les Juifs fidèles à leurs traditions l'habitent, ils sacrifient dans la rue leurs victimes, et l'on marche sur un pavé disjoint à travers une boue tachée de sang.

Restituer la position des vieilles portes n'est pas un problème désespéré, l'histoire exige qu'on le débrouille. Je vais donc décrire les trois enceintes ajoutées successivement à la ville des Jébuséens.

Pour élever le temple de Dieu, le roi David achète au nord-est de Sion un monticule qui, terrassé, applani et carré avait de côté 500 coudées, environ 270 mètres; il s'avançait loin des murs de la forteresse et il eût été en prise à l'ennemi, si David n'eut bâti parallèlement, à 750 mètres à l'ouest et à 250 mètres au nord de Sion, le fort de Mello, relié à *Sion* par un mur occidental le long de la vallée, et s'il n'eut conduit de ce point fortifié une seconde muraille couronnant les aspérités du sol, et se dirigeant suivant un angle obtus pour couvrir non-

seulement l'enceinte ouest et nord de la terrasse du temple, mais encore des rues et des maisons; les habitants étant à cette époque les seuls défenseurs des places de guerre. Ainsi la muraille de David et de la ville qu'il créa devait couvrir l'emplacement actuel de la Porte Dorée qui s'appelait alors *Des chevaux* ou *Benjamin* et faisait face au Nord.

Le fort de Mello a été démantelé par les Chaldéens. Néhémias l'appelle la tour de Hananéel des Cent-Coudées; Joseph, qui est menteur, le palais d'Hérode, les tours de Phasaël-Marianne-Hyppicus; les Croisés, le château des Pisans; — enfin, les Juifs, qui sont d'excellents archéologues, reconnaissent l'œuvre de David.

La seconde enceinte est construite par le roi Hérode; il a doublé la terrasse du temple, elle a aujourd'hui 13 hectares 50 centiares. Elle s'avance à 200 mètres plus au nord que la plate-forme de Salomon, et pour obéir, comme David, au génie militaire, il construit au nord Mello, à 350 mètres, le fortin dont il reste une ruine dite de Piséphina ou de Tancrède. Il le raccorde par un mur occidental le long de la vallée, et il construit un mur au nord, à angle droit, qui vient couvrir et l'enceinte nord de la terrasse du temple, et la forteresse Antonia, qui la défend, et la rue aujourd'hui de Saint-Etienne, et Bab-Setty-Marijam. Ainsi la ville d'Hérode met Jérusalem en carré.

La troisième enceinte est construite par les deux Agrippa, afin de protéger une population ouvrière qui, sous le règne opulent d'Hérode, avait ajouté au nord-est un faubourg à Jérusalem.

A 100 ou 150 mètres à l'est de Piséphina, ils entent sur le mur d'Hérode un nouveau mur, qui renferme dans l'angle le tombeau du grand-prêtre Jean; celui-ci devient ainsi une position fortifiée. Le mur des Agrippa décrit un triangle dont le sommet regarde le nord-est. L'enceinte de la ville actuelle suit la même direction. Ce faubourg d'ouvriers s'appelle les petites maisons Bethzetta, la Ville-Neuve.

Je conviens que ce plan de Jérusalem et de ses trois enceintes m'appartient exclusivement, et qu'il est en pleine contradiction avec le chapitre topologique de *Flavius-Joseph*, et cependant il permet de comprendre tous les accidents et les opérations du siége qu'il décrit. Dans toute son Œuvre, Joseph est lui-même sans retouche, ignorant et exagéré, il ne comprend pas l'attaque de Jérusalem qu'il raconte. Je puis ajouter que je suis d'accord avec l'histoire, et que les fouilles faites au couvent des Pères Franciscains, pour arriver à asseoir des fondations, on a trouvé des fûts et des tronçons de colonne à dix mètres de profondeur; on doit en conclure que cet espace près Piséphina n'appartenait point à la cité ouvrière d'Agrippa, mais à la ville d'Hérode. Je vais

donc suivre Joseph dans le récit du siége de Titus, mais avec mon plan.

Le mur d'Hérode est battu en brèche à l'ouest et au nord; par deux raisons : il est mal construit; Hérode avait plus de confiance dans sa garde, Thraces, Germains, Gaulois, que dans l'affection du peuple juif.

Ensuite, on a renseigné le général romain imparfaitement. Cette première enceinte prise, il doit arriver (dit Joseph) à la muraille du temple directement, sans avoir un second mur à battre. Mais la ville d'Hérode constitue une sorte d'entonnoir, la base a 350 mètres. A mesure que l'armée avance, le mur d'Hérode qui la sépare de Bethzetta, et le mur de Néhémias, qui la sépare de la ville de David, se raprochent, et Titus se trouve avoir devant lui le fort Antonia, à droite le mur de David, et à gauche le mur d'Hérode; il se trouve ainsi placé entre trois feux, trois lignes de projectiles. Il est obligé de se rejeter sur la gauche et de battre le mur de Bethzetta; il le prend à deux fois, et fait de ce faubourg sa place d'arme (c'est la ville neuve de Joseph). Alors les Juifs, cantonnés au tombeau du grand-prêtre Jean, ne sont plus couverts du côté des Romains. Ils s'enfuyent dans la ville de David par la ville d'Hérode; c'est pourquoi un Juif, sorti de la ville de David et traversant cet espace, vient insulter les Romains cantonnés à leur tour au tombeau du prêtre Jean.

Titus, maître de Bethzetta et de toute la muraille d'Hérode, ne peut pas encore attaquer le fort Antonia à l'ouest, il a sur sa droite les projectiles qui partent du mur de David, il détruit donc un pan de mur d'Hérode, en face le nord de la forteresse. Celle-ci prise, il la rase, afin d'approcher du mur de l'enceinte du temple ses tours de bois. Tel est le siége de Titus.

Pour retrouver les portes de la ville de David, je prends Néhémias, et je suis ses ouvriers :

Il bâtit la tour du Troupeau, qui s'appelle encore de l'Angle, près la tour d'Hananéel, la tour de David actuelle. Cette porte du Troupeau s'ouvre au nord. Il construit un mur occidental le long de la vallée. Ce mur est percé de trois portes, la porte des Poissons, la Vieille-Porte, et, à l'angle sud-ouest, là où la vallée des *Géants* se dirige à angle droit dans la vallée *Ben-Ninnon*, la porte de la Vallée, que Néhémias appelle encore d'Ephraïm, et que Joseph appelle des Esséniens. Il faut ajouter ici une dissertation : les premiers fidèles, avant d'avoir reçu à Ephèse le nom de chrétiens, constituaient une société qui portait nécessairement une dénomination, ils s'appelaient Jesséens, disciples du fils de Jessé, ou Esséniens;

Joseph décrit à deux reprises leurs usages imparfaitement. D'abord, parce que la société était secrète, qu'elle ne se découvrait qu'avec prudence, étant maltraitée par les Juifs, et, en outre, parce que leurs rites n'avaient pas encore pris une forme distincte. Ainsi, ils continuaient la circoncision, la défense des viandes impures; ils sacrifiaient des victimes, ils observaient le sabbat, ils étaient enfin zélés pour la loi. Or, la porte de la vallée s'appelait la porte des Esséniens, parce qu'ils se réunissaient en grand nombre à cette porte, placée sur le chemin de la Croix, afin d'adorer les pas du Fils de Dieu.

Nous suivons, au sud, la muraille le long de Ben-Ninnon, mille coudées, et nous trouvons la porte du Fumier. Maintenant, sur la face est la vallée du Cédron que l'on remonte quatre portes; à l'angle sud-est, là où Ben-Ninnon débouche dans Josaphat, la porte de la Fontaine, en face Bir-Eyoub, autrefois la fontaine du Dragon, la porte de la maison Eliasib, la porte des Eaux près l'entrée de l'acqueduc à l'est; et la porte qui existait dans le mur oriental du temple rétabli par Esdras.

Néhémias bâtit les murs de la piscine de Siloé, le long des jardins du roi, du sépulcre de David et de la piscine construite avec grand travail, on en doit conclure : 1° que la piscine de Siloé était dans l'enceinte de Jérusalem; 2° que le sépulcre de David était proche et non où on le montre, porte de Sion; que là étaient encore les sépultures des rois de Juda, et que les tombeaux des rois, à 7 ou 800 mètres au nord de Jérusalem, sont ceux des rois Asmonéens. Enfin, qu'il existait un puits profond, avec des pentes en spirales, pour puiser de l'eau à l'acqueduc d'Ezéchias, pour l'utilité du peuple, piscine construite avec grand travail, dit Néhémias, et comblée aujourd'hui. Ainsi donc, nous tenons un collier de tours, de portes, de murailles, qui a trois points de repères : la piscine de Siloé, la porte des Eaux, à l'orient, et la muraille du temple ; donc, le placement de ce collier est exact, la tour d'Hananéel est bien la tour de David, et près la porte de Jaffa est la porte du Troupeau.

Sur cette face orientale, la langue de terre et de rocher qui porte Jérusalem se découpe en vallons et saillies que les fortifications suivent en serpentant, ce qui multiplie les lignes de projectiles, système suivi par l'art moderne. Comment peut-on, en présence d'un génie militaire si éclairé, supposer avec Joseph que David, après avoir bâti le mur occidental de Bethso jusqu'à Mello, aurait décrit avec sa muraille au nord un angle aigu revenant au Xistus, à l'angle sud-ouest du temple, laissant à découvert la face ouest et la face nord de l'enceinte du temple? c'est l'impossibilité elle-même.

Comment supposer, avec Joseph, que David a bâti le mur ouest et le mur nord, et que le fort à la tête de l'angle est construit par Hérode et non par David? celui qui a fait les murs a fait le fort.

Comment ose-t-il dire que ce prétendu palais d'Hérode Phasaël, Hippicus-Marianne, est en marbre blanc, appareil à la grecque, la façade et les joints d'un poli parfait, tandis que la tour de David est en pierre du pays avec bossage brut, cassure de la carrière et encadrement? Pour disserter sur les affirmations de Joseph il faut n'avoir rien examiné.

Néhémias trouve sur la face orientale la haute maison du roi, qui fut plus tard le palais de Pilate. Le nom que porte actuellement la porte du temple semble l'indiquer, elle s'appelle des Maugrébins des Occidentaux. Cependant, elle regarde le sud.

Sur la face nord de Jérusalem, Néhémias construit trois portes. A l'angle nord-est la porte du Troupeau, et au milieu la porte des Juges ou de la Prison, et, enfin, la porte des Chevaux ou de Benjamin, non loin de la porte dorée actuelle.

Cette porte dorée a été construite par Hérode, il a supprimé l'ancienne porte d'Orient. Le style d'Hérode devait être un style carré comme tous les monuments religieux de l'Orient. Les archivoltes de cette porte et de celle sous El Aksas sont dues aux rois Francs, à l'artiste qui a construit Saint-Marc, de Venise. Mais quelque splendide que soit cet ordre inconnu, il y a surcharge d'ornements, et la superfétation montre le barbare.

ÉLECTRICITÉ

Nouvelle pile électrique de M. Chutaux, *par* M. R. Francisque-Michel. — M. le comte du Moncel a adressé à la Société d'Encouragement un rapport des plus favorables sur des piles d'une forme tout à fait nouvelle, inventées par M. Chutaux, 5, cité Bergère, à Paris.

Ces piles sont de deux genres bien distincts; les piles puissantes pour la lumière électrique, les cautérisations, etc., etc., et les piles à courant très-constant, utilisées en galvanoplastie, dorure et argenture électrochimiques, telégraphie et sonneries électriques.

La figure I représente l'un des types des piles puissantes; V est un vase en terre muni de deux tubulures, l'un à l'avant I, l'autre à l'ar-

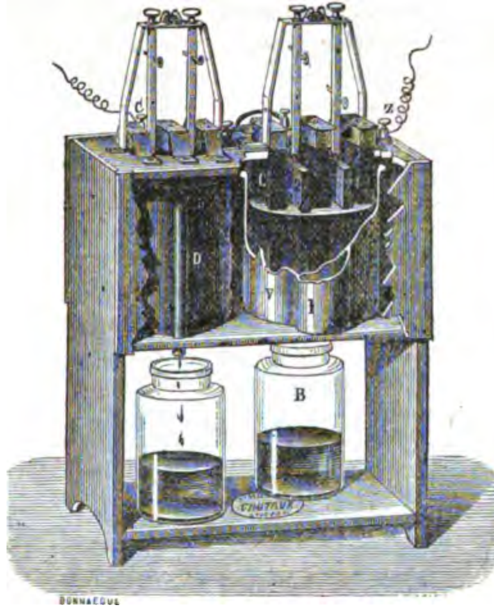


Fig. 1.

rière D (1); la tubulure I communique avec la partie inférieure du vase, tandis qu'au contraire la tubulure D communique avec la partie supérieure, de façon à former siphon. Lorsqu'on plonge les zincs plus ou moins dans le liquide, s'il y a excès, le trop-plein s'échappe par la tubulure D, et vient tomber dans un flacon B. La tubulure I sert à verser le liquide neuf dans les éléments; comme il est plus dense que le liquide épuisé, il se précipite au fond du vase, et c'est seulement le liquide appauvri qui dégorge par la tubulure D.

Dans le vase V se trouvent trois charbons qui fournissent l'électricité positive, et deux zincs qui fournissent l'électricité négative; quant au liquide excitateur, il se compose d'eau tenant en dissolution du bichromate de potasse, de l'acide sulfurique et du bi-sulfate de mercure. L'addition de ce dernier sel, en empêchant la formation d'alun de

(1) Dans les figures 1, 2, 3, les deux vases ont été mis en sens contraire pour aisser voir les deux tubulures.

chrome et en maintenant les zincs toujours amalgamés, empêche le courant contraire de polarisation, et donne à cette pile une constance suffisante pour faire de la lumière électrique pendant sept à huit heures.

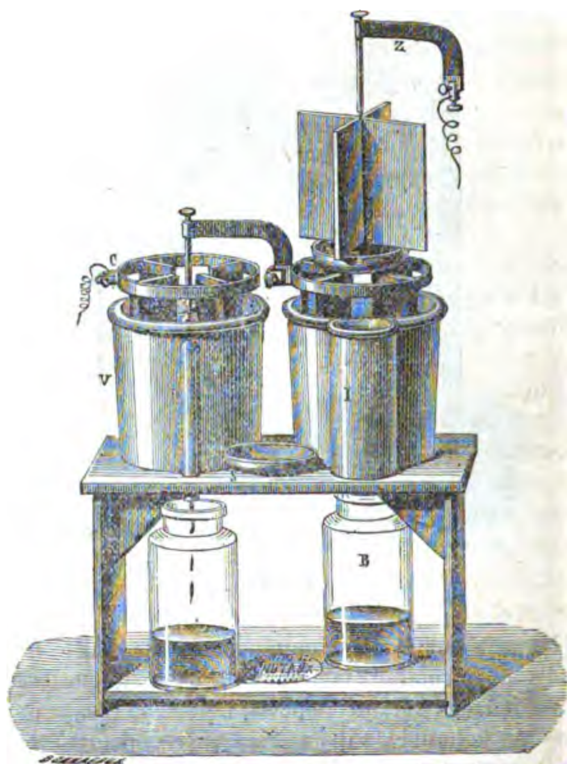


Fig. 2.

La figure 2 représente un autre type de cette pile, dans laquelle les surfaces ont été doublées; le zinc Z forme une sorte d'étoile dont chacune des branches se trouve entre deux charbons; quant aux tubulures D et I, et au flacon B, ils jouent le même rôle que dans le modèle précédent.

Ce type donne de l'électricité en grande quantité, et diffère du suivant (fig. 3), dans lequel on cherche à se procurer de la tension. Dans le vase en terre V, muni du même système de tubulures et de dégorgement B I D se trouvent quatre charbons C qui en tapissent les parois

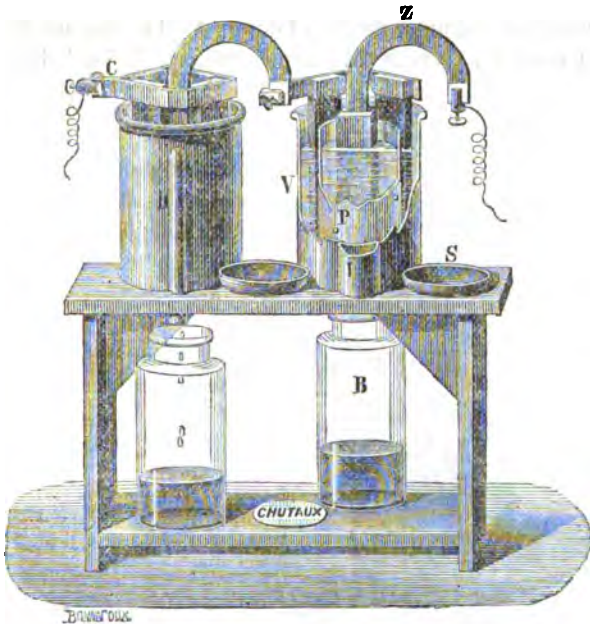


Fig. 3.

intérieures; Z est un parallélipipède en zinc, P un vase poreux percé de gros trous, destiné seulement à empêcher tout contact entre le zinc et les charbons; la soucoupe S, comme dans le modèle précédent, sert à déposer les zincs pour les laisser égoutter quand ils ont été tirés du liquide.

Il résulte d'un grand nombre d'expériences faites par M. le comte de Moncel, expériences que j'ai répétées moi-même avec grand soin, que la force électro-motrice de la pile Chutaux peut être représentée par 11 400, sa résistance intérieure étant égale à celle de 1,6 unités Siemens, tandis que par l'élément Bunsen la résistance est 1,53 et la force électro-motrice 11 123.

Cette pile, qui ne dégage absolument aucun gaz, et qui, à cause de la mobilité des zincs, est d'une manipulation très-facile, a déjà fait ses preuves, car c'est avec 45 éléments que j'ai éclairé les Arènes de la rue Monge, le 1er juin.

M. Chutaux a eu l'idée de faire de sa pile une pile médicale portative pour chauffer les galvanocautères; nous la représentons fig. 4. Dans la boîte en bois se trouve une auge en gutta-percha munie du

système de tubulures déjà décrit; cette auge contient des charbons fixes, et des zincs mobiles dont les tiges peuvent se recourber de manière à former le plus petit volume possible, en J. La boîte en bois

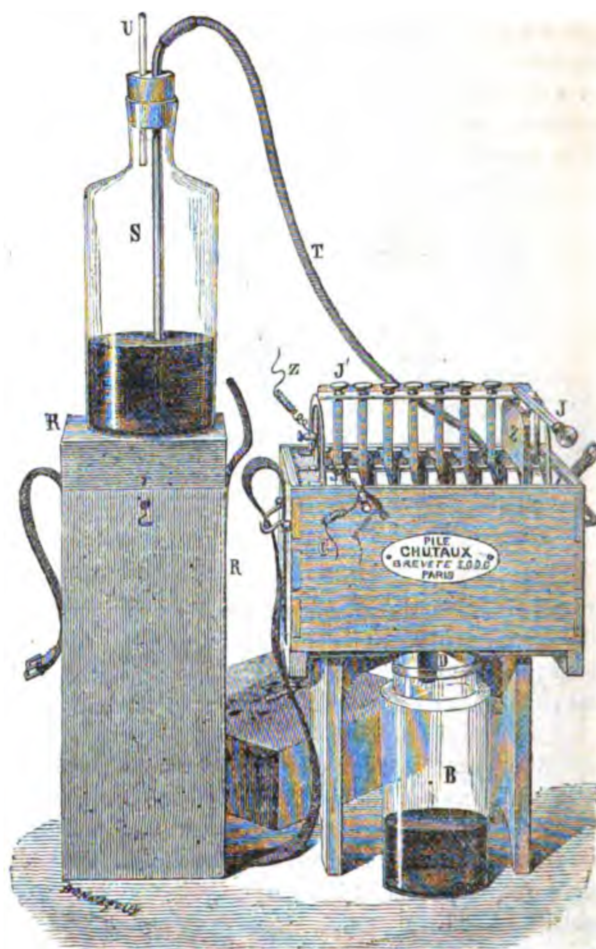


Fig. 4.

R contient, pour la facilité du transport, le flacon S plein de liquide excitateur. Pour charger la pile, on place le flacon sur sa boîte; le tube en caoutchouc T et le tube en verre qui le prolonge dans le flacon forme un siphon qu'on amorce en soufflant légèrement dans le fla-

con par le petit tube U. Lorsque l'auge est pleine, l'excès de liquide versé par le siphon dégorge par la tubulure D dans le flacon B. Pour vider l'auge, il suffit de remettre le flacon dans sa boîte; le liquide, obéissant à la différence de niveaux, rentre alors dans le flacon jusqu'à la dernière goutte.

Cette pile a donné à l'hôpital de Lariboisière d'excellents résultats, et MM. les docteurs Verneuil et de Moüy ont fait avec elle des opérations qui ont nécessité l'incandescence d'un gros fil de platine pendant plus de quarante minutes.

Pile à courant tout à fait constant. — Cette pile (fig. 5) a été construite

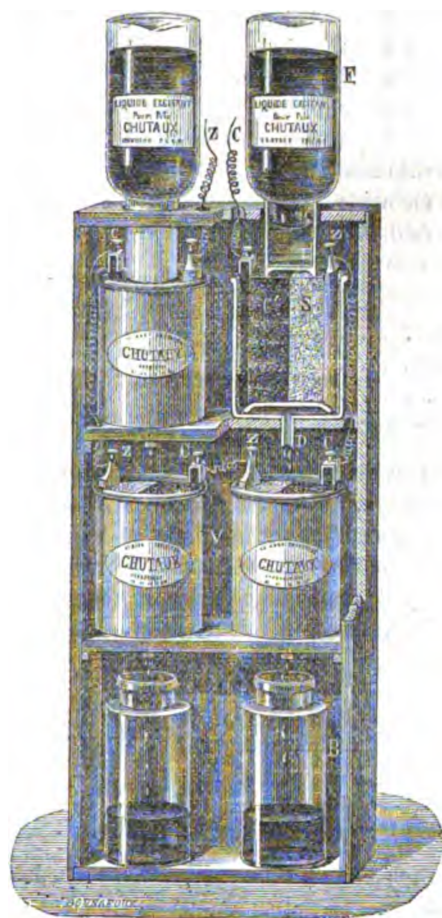


Fig. 5.

en vue de servir à l'horlogerie, la télégraphie et les sonneries électriques. Elle est toujours à un seul liquide, l'eau tenant en dissolution du bichromate de potasse et de l'acide sulfurique; contenu dans le flacon F, ce liquide suinte à travers le vase poreux qui contient le goulot du flacon renversé F et ne joue ici que le rôle de modérateur d'écoulement; ce vase poreux repose sur du sable S qui entoure le zinc Z, et sur du charbon concassé qui entoure le prisme de charbon C. Le liquide, après avoir léché le zinc et le charbon, arrive sur une soucoupe renversée destinée à empêcher les matières solides de suivre le liquide par la tubulure D; après avoir agi sur le vase supérieur, il en alimente un second V, placé au dessous, comme l'indique la figure, et vient à la fin tomber dans le flacon B.

Ce renouvellement constant des molécules liquides empêche le courant de polarisation, et donne à cette pile une constance vraiment remarquable; les éléments ne dégagent aucun gaz et ne forment aucune efflorescence ou cristallisation grimpante.

Comparée aux éléments Daniell, Marié-Davy et à peroxyde de manganèse, voici les résultats que nous avons obtenus :

	Force électro-motrice.	Résistance intérieure.
Pile Chuteaux.	11 400	6 00
« Marié-Davy.	8 192	5 50
« Daniell.	5 973	9 31
« à peroxyde de manganèse.	7 529	4 00

Le tableau ci-dessus montre quelle perfection M. Chutaux est arrivé à donner à ses appareils. La masse du zinc est considérable (poids 5 kilog.); la pile n'ayant jamais besoin de nettoyage, sa durée très-grande; il suffit de remplir le flacon F quand il est vide, et encore peut-on faire servir le liquide neuf fois au moins, ce qui fait que, pour force égale, elle coûte d'entretien trois fois moins que la pile Daniell.

PROGRAMME

D'UN COURS EN SEPT LEÇONS

Sur les phénomènes et les théories électriques,

par M. le professeur TYNDALL.

Leçon IV. — *Notes historiques relatives à la conduction et à la bouteille de Leyde.* — 119. En 1727, Stephen Grey, pensionnaire de

Charter House, découvrit la conduction électrique. En faisant communiquer l'extrémité d'un fil de 700 pieds de longueur avec un tube de verre et en le suspendant à des ganses de soie, il reconnut que lorsqu'on frottait le tube, l'extrémité éloignée du tube était électrisée et attirait les corps légers. Il trouva encore qu'un crochet de fil de fer ne convenait pas pour suspendre le fil, parce que l'électricité s'échappait par cette suspension ; de là vint la division des corps en conducteurs et en isolants. Les observations de Grey ont été enregistrées le jour avant sa mort par le secrétaire de la Société royale.

120. En octobre 1745, von Kleist, évêque de Cammin, en Poméranie, chargea d'électricité une bouteille contenant tantôt du mercure, tantôt de l'alcool. Par le bouchon du col de la bouteille passait un clou en fer qui était mis en contact avec le conducteur d'une machine électrique. En touchant le clou, von Kleist reçut un choc violent.

121. En janvier 1746, Cunœus, de Leyde, reçut aussi un choc, et son expérience fut répétée par Allamand et Musschenbroek. Un fil passait du conducteur de la machine dans une bouteille pleine d'eau. Musschenbroek tenait la bouteille de la main droite, on tourna la machine, et alors avec la main gauche il tira une étincelle du conducteur. Le choc qu'il reçut fut si terrible, suivant Musschenbroek, qu'il déclara qu'il n'en recevrait pas un second pour la couronne de France. Musschenbroek observa que la personne qui tenait la bouteille à la main recevait seul le choc. Kleist n'avait pas reconnu cette condition.

122. En Allemagne, la bouteille est quelquefois appelée bouteille de Kleist, mais plus communément bouteille de Leyde ; à cause que la condition indiquée ci-dessus avait échappé à Kleist. La théorie de la bouteille et des autres appareils semblables a été donnée par Franklin en septembre 1747. (Voyez les notes 81, 88, 89, 90.)

123. En 1747, le docteur Watson, évêque de Llandaff, transmit la décharge d'une bouteille de Leyde par un fil de 2 800 pieds et par la même distance de terre. Ensuite, dans la même année, il fit passer la décharge par un fil de 10 600 pieds, soutenu par des isolants en bois desséché. L'expérience fut faite à Schoter's Hill.

124. En 1748, des expériences semblables furent faites par Franklin à travers le Shuylkil, et par De Luc à travers le lac de Genève.

Notes historiques relatives à la télégraphie électrique. — 125. Le premier projet d'un télégraphe électrique a été fait par un correspondant anonyme du *Scot's Magazine* en 1753. On a fait ensuite différents essais pour appliquer dans ce but l'électricité par frottement. Le plus remarquable de tous est la disposition extrêmement ingénieuse de sir Francis Ronalds, publiée en 1823.

126. La pile voltaïque a été décrite par Volta dans une lettre à sir Joseph Banks, datée de Côme en 1800.

127. Immédiatement après, Nicholson et Carlisle ont découvert la décomposition de l'eau par le courant voltaïque.

128. En 1808, Sömmering proposa un système de télégraphie basé sur la découverte de Nicholson et de Carlisle. Un système semblable a été proposé vers le même temps par le professeur Coxe, de Pensylvanie.

129. En 1820, Œrsted découvrit la déviation d'une aiguille aimantée par un courant électrique (1).

130. L'idée est venue au célèbre mathématicien français La Place d'employer la déviation de l'aiguille pour la télégraphie ; le problème a été élaboré partiellement par Ampère, et son application encore plus avancée par Ritchie, professeur de philosophie naturelle à l'Institution royale.

131. En 1832, le baron Schilling construisit des modèles d'un appareil électrique qui fut mis sous les yeux des empereurs Alexandre et Nicolas.

132. En 1833, Gauss et Weber établirent un télégraphe électrique entre le cabinet de physique et les observatoires astronomique et météorologique de Gœttingue, embrassant une distance de près de 10 000 pieds. Gauss et Weber employèrent l'électricité de Faraday au lieu de celle de Volta.

133. Steinheil fut prié par Gauss de continuer des recherches sur ce sujet. Il fit au télégraphe plusieurs modifications extrêmement importantes. En 1837, il établit un système de fils d'environ 40 000 pieds de longueur, reliant entre eux plusieurs points dans la ville de Munich et dans le voisinage. La découverte la plus considérable de Steinheil, et certainement une des plus importantes pratiquement qui aient été faites jusqu'ici en télégraphie, c'est qu'on peut se passer du « fil de retour » entre deux stations, et que la terre peut en tenir lieu.

134. En 1834, Wheatstone, au moyen d'un miroir tournant, fit ses expériences célèbres sur la vitesse de l'électricité. L'année suivante

(1) Dans son petit livre extrêmement utile sur la télégraphie, publié dans *Rudimentary Series* de Weale, M. Robert Sabine cite le remarquable passage suivant d'un ouvrage sur le magnétisme, publié à Paris en 1804, par le professeur Izarn : « D'après les observations de Romagnesi, physicien de Trente, l'aiguille déjà aimantée et que l'on soumet ainsi au courant galvanique, éprouve une déclinaison ; et d'après celles de J. Majon, savant chimiste de Gênes, les aiguilles non aimantées acquièrent, par ce moyen, une sorte de polarité magnétique. » L'ouvrage qui contient ce passage a été envoyé à M. Sabine par M. Latimer Clark.

il exposa un des télégraphes du baron Schilling dans ses lectures à King's College.

135. En 1836, M. William Fothergill Cooke, dans les leçons du professeur Muncke, à Heidelberg, vit expérimenter un instrument semblable. Frappé de son évidente importance pratique, il inventa un système de télégraphie, et grâce à son association avec Wheatstone, datée de juin 1837, il réussit à introduire le système télégraphique en Angleterre.

136. De 1832 à 1836, Morse chercha à faire l'application de la décomposition chimique par le courant électrique à la télégraphie ; il abandonna ce procédé pour son système électro-magnétique inventé en 1836. Ce dernier procédé consiste à imprimer, par le moyen de l'attraction d'un électro-aimant, des points et des signes sur une bande de papier que fait mouvoir un mécanisme convenable sur la circonférence d'une roue.

137. En 1850, le premier câble sous-marin a été posé par M. Brett, entre Douvres et Calais. Il ne fonctionna qu'un jour. En 1851 fut posé un autre câble qui eut un heureux succès.

138. Le 5 août 1858 fut terminée l'immersion du premier câble atlantique, et des dépêches furent transmises entre l'Angleterre et l'Amérique. Le câble cessa de fonctionnar le 4 septembre, un mois après son immersion.

139. En 1865, le second câble atlantique a été posé et perdu. En 1866, un câble a été posé avec succès, et la même année le câble de 1865 a été retrouvé. Des dépêches sont maintenant transmises entre l'Angleterre et l'Amérique à raison de quatorze mots par minute.

Phénomèmes observés dans les câbles télégraphiques. — 140. Davy a prouvé (*Elements of Chemical philosophy*, 1812, p. 154) qu'une batterie de bouteilles de Leyde pouvait être chargée avec l'électricité voltaïque.

141. Le docteur Werner Siemens est le premier qui ait employé (en 1847) la gutta-percha pour isoler les fils télégraphiques souterrains. Le 18 janvier 1850, dans un mémoire communiqué à la Société physique de Berlin, il affirma qu'un fil souterrain recouvert de gutta-percha et environné de l'humidité de la terre, se comportait comme une immense bouteille de Leyde. Il trouva aussi que les fils télégraphiques ordinaires se chargeaient, mais à un degré beaucoup plus faible que les fils souterrains.

142. En 1838, Faraday prédit le retard de la décharge électrique par sa propre action inductrice (*Experimental Researches*, 1333, « Fa-

raday, inventeur, » traduit de l'anglais par M. l'abbé Moigno, p. 62.)

143. En 1854 Faraday fit des expériences sur des câbles dans les ateliers de gutta-percha de la Compagnie des télégraphes électriques. Un fil de cent milles de longueur et recouvert de gutta-percha a été plongé dans l'eau, et un second fil semblable de même longueur a été placé dans un bassin sec. Nous appellerons le premier le fil de l'eau, et le second le fil de l'air.

144. En faisant communiquer un des pôles d'une pile avec la terre et l'autre pôle avec une des extrémités isolées du fil de l'eau, si l'on rompt la communication et qu'on touche le fil, on reçoit un choc violent; la décharge du fil est capable d'enflammer une fusée de Statham. Lorsqu'après avoir été mis en contact avec la pile, le fil en est séparé et mis en communication avec un galvanomètre, il exerce sur l'instrument une forte influence.

145. Au moment du contact, le galvanomètre accuse un écoulement d'électricité qui entre dans le fil; un écoulement sortant du fil se manifeste lorsque le fil entre la pile et le galvanomètre est mis en communication avec la terre. Aucun de ces effets ne s'observe avec une longueur de 100 milles de fil de l'air.

146. Faraday, comme Werner Siemens, a très-bien expliqué cet effet en comparant le câble à une énorme bouteille de Leyde, dans laquelle le fil est le revêtement intérieur, l'eau le revêtement extérieur, et la gutta-percha le corps isolant qui les sépare. En effet, la surface du fil dans ces expériences était de 8 300 pieds carrés, et la surface de l'eau formant l'armature extérieure était de 33 000 pieds carrés. Les effets étaient produits par la charge et la décharge de cet appareil.

147. Dans une ligne souterraine d'un télégraphe de 1 500 milles de longueur ont été placés trois galvanomètres; l'un, *a*, au commencement du fil; un second, *b*, au milieu; et un troisième, *c*, à l'extrémité, et ce dernier était aussi en communication avec la terre.

148. Lorsqu'on faisait communiquer la pile avec le galvanomètre *a*, cet instrument était mis immédiatement en mouvement; pour le galvanomètre *b*, c'était après un intervalle sensible; et il fallait encore un plus long intervalle pour le galvanomètre *c*. En réalité, le courant électrique employait deux secondes pour atteindre le dernier instrument.

149. Si, lorsque les aiguilles des trois instruments étaient déviées, on rompait subitement la communication de la pile avec *a*, cet instrument tombait immédiatement à zéro, *b* y passait un peu plus tard, et *c* encore plus tard.

150. Par un contact de très-courte durée du pôle de la pile avec *a*, cet instrument était dévié et pouvait revenir à l'état neutre avant que l'influence électrique eût atteint *b*; à son tour *b* pouvait être dévié et revenir à l'état neutre avant que l'influence électrique fût arrivée en *c*.

151. Dans ce cas une onde de force a été envoyée dans le fil et l'a parcouru graduellement, en se montrant dans les différentes parties du fil à des intervalles successifs.

152. Il était même possible, en adaptant des touches à la pile, de faire coexister plusieurs ondes successives dans le fil.

153. Lorsqu'après avoir établi et interrompu le contact en *a*, l'on faisait communiquer le galvanomètre avec la terre, une partie de l'électricité revenait et faisait dévier *a* en sens contraire; ici des courants marchaient dans des sens opposés en dehors des extrémités du fil.

154. Les effets d'induction ont permis à Werner Siemens et à Faraday d'expliquer la grande différence entre les vitesses assignées par différents expérimentateurs au courant électrique.

155. Il faut du temps à l'électricité pour parcourir un conducteur; ce temps est proportionnel *à la longueur* du conducteur.

156. Mais dans le cas d'un câble sous-marin, une autre cause de retard est mise en jeu, savoir, le chargement du câble; ici le retard est proportionnel *au carré de la longueur* du câble.

Câbles artificiels. — 157. C'est pour éclairer des questions comme celles-ci et pour déterminer les dimensions qu'il faut donner aux câbles atlantiques, que M. Cromwell Varley a inventé ses câbles artificiels.

158. Dans un de ces câbles on obtient une résistance égale à celle d'un vrai câble de 14 000 milles de longueur, en introduisant sur le passage du courant des liquides faiblement conducteurs au lieu de fils métalliques. L'action inductrice s'obtient au moyen de condensateurs en feuilles d'étain. Dans d'autres câbles artificiels on emploie des cordes de fil pour obtenir la résistance nécessaire.

159. La disposition décrite au n° 81 est un condensateur. Mais ceux que M. Varley a construits ont des surfaces considérablement plus grandes, et les feuilles condensatrices y sont séparées les unes des autres, non par des lames de verre, mais par des feuilles minces d'étain et de paraffine. La très-grande étendue et le rapprochement des surfaces inductrices concourent à en augmenter prodigieusement les effets.

160. Lorsque les condensateurs eux-mêmes sont chargés par une pile, ils présentent, quand on les décharge, des phénomènes semblables à ceux d'une bouteille de Leyde. Le choc, l'étincelle et les autres effets de l'électricité de frottement s'obtiennent facilement.

161. Lorsque, par exemple, on charge avec une pile de 1 000 éléments une série de 50 condensateurs réunis en « cascade », c'est-à-dire dans lesquels le revêtement extérieur de chacun d'eux communique avec le revêtement intérieur du suivant, cette série donne de puissantes étincelles et brûle des fils.

162. Si on courbe le fil et qu'on l'introduise dans un verre d'eau, le verre est brisé par la décharge.

163. On a introduit dans un câble artificiel de 14 000 milles une série de onze tubes contenant le liquide résistant. Des fils plongent dans ces tubes. Une extrémité de la pile, destinée à faire la charge, communique avec la terre, et l'autre peut être mise, à volonté, en communication avec le câble artificiel. Dix galvanomètres sont placés entre les tubes résistants, le long du câble artificiel.

164. Lorsqu'on n'emploie pas de condensateurs, et qu'on établit la communication du câble avec la pile, les aiguilles de tous les condensateurs sont déviées simultanément.

165. Lorsqu'on a introduit un condensateur entre chaque couple de tubes résistants (dix condensateurs en tout), le courant doit charger chaque condensateur jusqu'à un certain degré de force avant d'exercer une influence sensible sur le galvanomètre qui est au delà d'un condensateur. Aussi, lorsque les condensateurs communiquent entre eux, l'action sur les galvanomètres est successive, et non simultanée.

166. M. Varley a supposé les 14 000 milles de câble artificiel partagés en sections représentant les stations de Londres, de Gibraltar, de Malte, de Suez, d'Aden, de Bombay, de Calcutta, de Rangoon, de Singapoor, de Java et d'Australie. En supposant qu'un câble réel ait été posé, et des galvanomètres placés à ces stations, les déviations qui se produiraient lorsqu'on établirait le contact avec la pile, devraient être successives; elles sont représentées par les déviations des galvanomètres associés au câble artificiel.

167. En faisant varier la résistance et la somme des surfaces inductrices condensantes, on peut facilement produire une image de tout autre câble.

168. A l'aiguille de chacun des dix galvanomètres est fixé un miroir qui projette un brillant rayon de lumière sur un écran. Lorsque le câble n'est pas en activité, les images lumineuses sont rangées sur la même ligne verticale; lorsque le contact avec la pile est établi, les déviations successives des galvanomètres sont indiquées par les mouvements successifs des images.

Esquisse de la théorie de Ohm et vérification de Kohlrausch. — 169. J'ai déjà parlé (note 110) de la force qui pousse en avant le cou-

rant électrique (la force électromotrice). Le degré de cette force peut se déduire de l'action du courant sur une aiguille aimantée librement suspendue, lorsqu'on lui oppose différentes résistances.

170. Si l'on coupe le fil qui conduit le courant, celui-ci cesse de s'écouler ; l'électricité cesse d'être *dynamique;* mais on a de l'électricité *statique* aux deux extrémités du fil séparé.

171. On peut déterminer la quantité de cette électricité avec des instruments convenables ; elle augmente avec le nombre des éléments de la pile.

172. En outre elle est proportionnelle à la force du courant que l'on obtient lorsque les fils sont remis en communication avec la pile.

173. La charge d'électricité statique devient ainsi une mesure de l'action dynamique ; l'électricité en repos se rattache à l'électricité en mouvement.

174. Dans les expériences sur les propriétés électroscopiques du courant voltaïque, il est nécessaire que la pile soit bien isolée.

175. Si le point milieu d'un fil qui joint les deux pôles d'une pile est mis en contact avec la terre, la tension de ce point est nulle. La tension augmente graduellement dans le circuit, à droite et à gauche, en allant aux deux pôles de la pile ; mais d'un côté du point on a exclusivement de l'électricité positive, et de l'autre côté on a exclusivement de l'électricité négative.

176. A des distances égales des côtés opposés du point zéro, la tension est la même.

177. Si tout autre point que le point milieu communique avec la terre, il devient le point zéro, à la droite et à la gauche duquel on a, comme précédemment, les deux électricités contraires.

178. Si l'extrémité négative de la pile communique avec la terre, le fil entier manifeste de l'électricité positive ; si l'extrémité positive de la pile communique avec la terre, le fil entier présente de l'électricité négative.

179. Les fils offrent une certaine résistance au passage du courant. La pile elle-même est aussi dans le circuit ; et le courant doit aussi en vaincre la résistance. Mais la résistance de la pile peut être exprimée par une certaine longueur du fil extérieur ; lorsqu'on l'a ainsi exprimée, la somme des deux longueurs est appelée la *longueur réduite* du circuit.

180. Etant données la longueur réduite du circuit et la force électromotrice, on peut déterminer, par un calcul simple, la tension de l'électricité de chaque point du circuit.

181. Le circuit par où passe le courant peut être représenté par une

ligne horizontale (nommée abscisse); la tension électrique à chaque point du circuit peut être représentée par une ligne verticale (appelée ordonnée). Si on trace des ordonnées de manière qu'elles représentent les tensions électriques à un grand nombre de points du circuit, la ligne joignant les extrémités de toutes les perpendiculaires représentera la distribution de la tension électrique dans le circuit : la *rapidité de la pente* de cette ligne représente encore ce que Ohm a appelé la *baisse électrique*.

182. Plus exactement, la baisse électrique est la diminution dans la longueur de l'ordonnée pour l'unité de longueur de l'abscisse.

183. La charge totale du fil est exprimée par l'aire du triangle formé par l'ordonnée, l'abscisse et la ligne de baisse.

184. Les lois du circuit voltaïque, énoncées par Ohm, ont été vérifiées partout. L'état électroscopique du circuit a été examiné par Kohlrausch, et trouvé en accord parfait avec la théorie de Ohm.

185. Ohm a admis que le passage du fluide électrique d'une section à une autre du fil de communication était dû seulement à la différence de tension électrique entre les deux sections. Il a supposé en outre que la quantité d'électricité transmise était proportionnelle à cette différence de tension; et de ces suppositions fondamentales il a déduit les lois du circuit voltaïque.

186. Ces lois peuvent-être exprimées brièvement comme il suit :

(*a*). La force du courant est directement proportionnelle à la force électromotrice.

(*b*). La force du courant est inversement proportionnelle à la résistance.

(*c*). Si le fil qui unit les deux pôles d'une pile est de la même matière et de la même grosseur partout, la baisse électrique est la même sur toute la longueur du fil.

(*d*). Si le fil est de la même matière, mais de grosseurs différentes, la baisse est plus rapide dans le fil mince que dans le fil gros; la baisse et par conséquent la force du courant est inversement proportionnelle à la section transversale du fil.

(*e*). Si les pôles communiquent par deux fils de même grosseur, mais de pouvoirs résistants différents, la baisse électrique est la plus rapide dans le fil le plus résistant; la « baisse » est directement proportionnelle aux résistances spécifiques des fils.

187. En vérifiant ces lois, Kohlrausch s'est servi d'un condensateur pour augmenter les charges faibles qu'il obtenait de son élément voltaïque; et il regardait cet instrument comme essentiel. Par une disposition extrêmement ingénieuse, Sir William Thomson a rendu le con-

densateur inutile, et il a ainsi considérablement simplifié les moyens de démonstration. (*Chemical News*, 10 *juin* 1870.)

CHIMIE

—

Sur l'état soi-disant inactif des solides, *par* M. CHARLES TOMLINSON. — Henri Loewel, considérant qu'un solide plongé dans une solution saturée peut, selon les circonstances, ou bien déterminer la cristallisation de la substance dissoute et servir de noyau à cette cristallisation, ou bien ne produire aucun effet semblable, admettait dans les solides un état actif ou dynamique, et un état inactif ou adynamique. Ces deux états ont été aussi admis à un autre point de vue, savoir : que, si on remue avec une baguette un liquide saturé de gaz, il peut arriver que le gaz se dégage ou que ce dégagement n'ait point lieu, selon l'état où se trouve la baguette. Diverses explications ont été mises en avant pour rendre compte de ces deux états ; mais M. Charles Tomlinson établit que toutes les différences tiennent à ce que l'adhésion entre le solide et le liquide s'exerce dans certains cas plus librement que dans d'autres. Ainsi, suivant lui, les fragments de fer, de verre, etc., déterminent la cristallisation lorsqu'ils sont bien secs, parce qu'alors la solution les mouille et adhère à leur surface ; tandis que, si on les mouille avant de les plonger dans la solution, ils ne se mettent pas en contact réel avec elle, séparés qu'ils en sont par le liquide dont on les avait préalablement mouillés. Quant à ce qui est des solides qu'on plonge dans un liquide où du gaz se trouve condensé, tout ici tient à la *propreté chimique* du solide, c'est-à-dire à l'absence de toute substance interposée entre la surface et le liquide dans lequel on le plonge. Voici, relativement à l'action des liquides sur les solutions gazeuses, quelques-uns des résultats obtenus par M. Tomlinson. 1° On a pris deux verres à pied A et B, dont le premier A, après avoir été bien lavé avec de l'alcool méthylique, a été rincé avec de l'eau distillée. Une bouteille d'eau de Seltz ayant été ensuite débouchée avec soin, une partie de ce liquide a été versée dans chacun des deux verres. Aussitôt le verre B s'est trouvé partout recouvert de bulles de gaz, tandis qu'il n'en est pas apparu une seule sur la surface du verre A. 2° Dans des verres contenant de l'eau gazeuse, on a plongé successivement des baguettes de verre et des spatules de platine. Quand

on avait eu soin de mettre ces baguettes ou ces spatules dans un état de parfaite propreté chimique, aucune bulle de gaz ne s'est dégagée; mais, quand on n'avait pas eu ce soin, leur surface se trouvait aussitôt recouverte de bulles de gaz, parce que le liquide adhérant faiblement à la surface du solide plongé, des bulles de gaz venaient s'interposer.

M. Tomlinson montre que l'état plus ou moins raboteux de la surface n'exerce aucune influence sur l'action d'un solide pour déterminer un dégagement plus ou moins copieux de gaz, pourvu que la propreté chimique de la surface reste constante. Quant à la chaleur à laquelle on peut soumettre la baguette ou la spatule qu'on se propose de plonger dans une solution gazeuse, elle n'a d'autre effet que celui de débarrasser la surface de ces solides des impuretés qui pouvaient y être adhérentes. Une des expériences de M. Tomlinson a consisté à plonger une baguette de verre pendant vingt minutes dans de l'huile d'olive chauffée à 157°. Puis, après avoir bien essuyé cette baguette, il l'a plongée dans de l'eau de Seltz. A l'instant même, elle s'est trouvée recouverte de bulles de gaz; parce que, malgré le soin avec lequel on l'avait essuyée, elle était trop imbibée d'huile pour pouvoir être mouillée par l'eau, et, dès lors, le gaz se dégageait et venait se loger entre sa surface et le liquide. (*Chemical News.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 JUILLET 1870.

M. Faye lit des remarques très-intéressantes sur quelques particularités du sol des landes de Gascogne, autrefois plaines désertes, aujourd'hui couvertes de riches semis de sapin. Le point capital de sa note est le mode de formation de l'alios que l'on rencontre partout dans les landes à une profondeur d'environ 1 mètre; couche imperméable, pierreuse, de couleur brune, d'épaisseur assez faible, et recouvrant elle-même une couche indéfinie de sable identique à la couche superficielle. La présence dans l'alios d'une matière organique indique que la végétation superficielle de la lande contribue à sa formation. En hiver et au commencement du printemps, le sol horizontal des landes est constamment baigné d'eau pluviale; l'action du soleil, pendant la moitié chaude de l'année abaisse progressivement par évaporation le

niveau de ces eaux jusqu'à une profondeur de 1 à 2 mètres, en rapport avec le niveau général des étangs et des marais qui bordent à l'intérieur la chaîne des dunes. Cela posé, il suffit de se reporter à la décomposition que les racines des végétaux de la lande doivent subir par leur longue immersion semi-annuelle dans l'eau stagnante (eau pluviale), pour comprendre que les produits de cette décomposition ont dû être entraînés chaque année, pendant l'été, à travers la couche supérieure, jusqu'à la profondeur constante de 1 mètre. Pendant la stagnation périodique de l'étiage, les produits de la pourriture végétale ont le temps de se déposer à cette profondeur, et de cimenter en quelque sorte les grains de sable de cette couche. Puis, comme l'opération a dû se renouveler chaque année pendant une longue série de siècles, il en est résulté une couche croissante d'alios plus ou moins compacte, qui continue sans doute à s'accroître sous nos yeux. Les causes de la formation de l'alios sont donc : 1° l'immersion du sol pendant l'hiver; 2° le dessèchement progressif du sol à partir du printemps; 3° l'étiage permanent de la couche d'eau provenant des pluies annuelles et forcée, faute de pente, à baisser verticalement sur place. Partout où l'on rencontre à 1 mètre de profondeur un sous-sol imperméable, on rencontre la fièvre intermittente. Si le sol est contaminé par la pourriture végétale, on voit régner la fièvre intermittente. M. Faye a constaté avec bonheur, après un retour de trente ans, qu'en creusant des rigoles peu profondes, de manière à supprimer les mille obstacles superficiels à l'écoulement des eaux et faire que la moindre pente fût efficace, on a fait disparaître les fièvres qui imprimaient un cachet particulier de débilité à la race du pays. Pour prévenir les terribles incendies de ces forêts de sapin naissantes, M. Faye propose de ménager de distance en distance, dans les semis, perpendiculairement aux vents régnants, des bandes de terrain où l'on se bornerait à arracher les bruyères et les ajoncs.

— M. Henry Sainte-Claire-Deville communique l'analyse d'un schiste bitumineux recueilli près du lac de Lugano par MM. Ravizza, et Calomba. Il contient : matière volatile, 9,14; charbon, 0,22; cendres, 90,64.

— Le R. P. Secchi transmet de nouvelles remarques sur les spectres fournis par les divers types d'étoiles. Voici les faits principaux signalés par l'éminent observateur : 1° Le spectre de Sirius et des étoiles du même type présente une dilatation remarquable des raies de l'hydrogène; ce sont moins des raies que des bandes caractérisant la pression considérable que ce gaz subit dans l'atmosphère de ces étoiles. 2° Le spectre des étoiles du troisième type d'Hercule, Aldébaran, Antarès,

α d'Orion, β de Pégase, est formé de deux spectres superposés, dont l'un se compose des raies métalliques propres au second type. 3° Le spectre des étoiles du quatrième type, et surtout de la belle étoile de la grande Ourse, sixième grandeur (A. R. 12 h. 38 m. 30 s.; décl. +46° 13') est formé de trois bandes principales brillantes. Le R. P. Secchi incline à conclure de ces observations que les atmosphères des astres du troisième et du quatrième type ont une composition différente de celle de notre soleil, et paraissent être à une température suffisamment basse pour donner les spectres propres aux gaz à basses températures. Le R. P. Secchi a, en outre, retrouvé dans le jaune et le rouge du spectre de Saturne les trois bandes dont il a déjà signalé la présence.

— M. Faye présente, au nom de M. Hirn, correspondant, une brochure intitulée : *Invitation à l'étude de la météorologie en France.* Nous reviendrons bientôt sur cette intéressante publication, dont le but, entièrement neuf, est de donner un corps à la météorologie en la fondant sur la thermodynamique.

— En son nom et au nom de MM. Regnault et Combes, M. Bertrand lit, sur un mémoire de M. Massieu, intitulé : *Sur les fonctions caractéristiques de divers fluides, et sur la théorie des vapeurs*, un rapport dont les conclusions sont : « L'auteur a eu le mérite de donner une formule indépendante de toute hypothèse, par laquelle toutes les questions relatives à l'étude physique des vapeurs se trouveront résolues, le jour où l'on aura déterminé, pour chaque température et pour chaque pression, les valeurs du calorique spécifique à pression constante; son mémoire est digne d'être approuvé par l'Académie et inséré dans le *Receuil des savants étrangers.*

— M. Laussédat met sous les yeux de l'Académie un cadran solaire conique phénicien dont un fragment avait été rapporté de Phénicie, par M. Renan, et qu'il a complétement restauré avec beaucoup de science et de bonheur. Ce cadran, comme tous les cadrans anciens, appartient au type décrit par Vitruve sous le nom d'*hemiciclium*, modification de l'*hemispherium* de Bérose. Sa construction, dans le style de la renaissance gréco-égyptienne, ne semble pas pouvoir remonter à plus d'un siècle avant l'ère chrétienne.

— M. Broun communique de nouvelles données tendant à démontrer que la marche ascendante de l'aiguille aimantée vers le nord a déjà cessé et que nous sommes arrivés, en Europe comme dans les Indes, à une partie importante de la courbe qui représente la marche annuelle de l'aiguille aimantée.

— M. G. Darboux répond aux objections formulées par M. Catalan

contre sa note relative au lieu des centres de courbure d'une surface algébrique.

— Dans les expériences qu'il a faites avec l'appareil de M. Foucault pour déterminer l'équivalent mécanique de la chaleur, M. Violle a eu l'heureuse pensée de substituer au disque en cuivre rouge des disques en étain, en plomb, en aluminium. Il est arrivé pour l'équivalent au même chiffre moyen, 435 2 ; mais il constate que les élévations de température observées sous des disques à peu près du même volume, sur les différents métaux pour une même rotation de cinq minutes, avec une vitesse de 18 336 tours par minute, sont différentes : cuivre 8° 805 ; étain, 5° 502 ; plomb, 5° 255 ; aluminium, 9° 209. La légèreté de l'aluminium est largement compensée par sa chaleur spécifique presque double de celle du cuivre. M. Violle ajoute que pour toutes les expériences d'électricité, l'aluminium est le métal par excellence; très-bon conducteur et d'une légèreté exceptionnelle, il remplacerait avec de grands avantages le cuivre dans les conducteurs mobiles de la table d'Ampère, la construction des télégraphes et des machines magnéto-électriques, etc.

— M. Gal présente de nouvelles recherches sur les dérivés bromés de l'acide acétique anhydre. Il a obtenu l'acide acétique anhydre bibromé, $C^8H^4Br^2O^3$.

— M. P. Guyot décrit un procédé de dosage volumétrique des fluorures solubles, à l'aide du perchlorure ferrique. Le dosage se fait avec 10 centimètres cubes de la solution de fluorure; on la place dans un verre avec quelques gouttes d'une solution de succinate d'ammoniaque; puis on ajoute, à l'aide d'une burette graduée, du perchlorure ferrique jusqu'à ce qu'il se forme une teinte brune.

— M. Ollier, de Lyon, communique de nouveaux faits qui démontrent invinciblement la régénération osseuse après les résections sous-périostées articulaires. La partie conservée de la gaîne *periostée-capsulaire* sert à la régénération des extrémités osseuses; et dans le cas où cette régénération ne peut pas avoir lieu, à cause de l'âge trop avancé du malade, une articulation nouvelle se reconstitue entre les surfaces de section, grâce à la conservation des moyens d'union et des organes du mouvement. Les muscles commencent, par l'intermédiaire de la gaîne périostique sur les os qu'ils doivent mouvoir.

— M. Dobroslavine adresse une note sur les graisses du chyle. L'acide gras, dérivé de ces graisses, semble constituer un mélange de 60 pour cent d'acide stéarique et 40 pour cent d'acide palmitique : sa formule est celle de l'acide stéarique $C^{18}H^{36}O^2$; mais son point de fu-

sion n'est qu'à 60,5. Ces graisses contenaient une petite quantité d'azote dont il est difficile de se rendre compte.

— M. Perez communique des recherches sur la génération des gastéropodes, accouplement, fécondation, formation du spermatophore, etc.

— D'une étude très-attentive des calcaires à *Terebratula diphya* des Alpes françaises, de Grenoble à la Méditerranée, M. Dieulafait a conclu avec M. Hébert qu'ils appartiennent à la formation crétacée.

— M. Pissis conclut d'un examen attentif des montagnes et des déserts d'Atacama qu'à partir de la fin de l'époque tertiaire, il s'est opéré un grand changement dans le climat de cette région.

— M. Garrigou communique trois notes : la première, sur la composition chimique d'un ciment métamorphosé dans la source Bayen de Luchon; la seconde, sur la contemporanéité de l'homme avec le grand ours des cavernes et le renne dans la caverne de Gargas, près Montréjean ; la troisième, sur les dépôts glaciaires des divers âges géologiques dans les Pyrénées.

— M. Raybaud-Lange, qui, dans ses magnaneries du département des Basses-Alpes, suit la doctrine de M. Pasteur, a obtenu un résultat exceptionnel; il a vendu pour 64 000 francs de cocons. Pourquoi faut-il que la routine, ennemi mortel du progrès et des habitants, exerce encore sa tyrannie?

— M. Cossa, professeur à Udine, a reconnu que l'aluminium attaque, au bout de quelques jours, l'iodure d'éthyle, en tubes scellés, à la température ordinaire. — F. M.

— M. Trémaux présente la première livraison du second volume de son ouvrage intitulé : PRINCIPE UNIVERSEL DE LA VIE, DU MOUVEMENT ET DE L'ÉTAT DE LA MATIÈRE, ayant pour but de trouver les causes des mouvements sidéraux, de la disposition et de la transformation des astres; de vie animale et végétale, de la génération, etc., dans ses actions générales et spontanées : les chaleurs s'égalisent, les électricités s'unifient, les vapeurs ou gaz se mêlent, les molécules se combinent; les liquides se mêlent, les corps libres s'attachent; tous ces états s'attirent EN RAISON DE LEURS DIFFÉRENCES ET SE REPOUSSENT EN RAISON DE LEURS SIMILITUDES. M. Trémaux est plein de bonne volonté, ses intentions son droites, son imagination est riche, son érudition est grande; mais nous ne l'avons pas encore compris, et nous attendons l'initiation pour ne pas le juger trop sévèrement. — Chez l'auteur, rue Vernier, 21, aux Ternes.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Conflit extraordinaire. — Jamais encore nous n'avions vu surgir au sein de l'Académie des sciences un conflit semblable à celui qui l'agite aujourd'hui. Il s'agit simplement de l'élection à une place de correspondant dans la section d'anatomie et de zoologie. Une élection semblable qui avait déjà eu lieu le 4 juillet avait donné vingt-six voix sur 38 à l'élu, M. le professeur Brandt, et seize voix à M. Darwin. Dans la séance du 11, la section devait présenter et présenta une nouvelle liste. Tout le mònde s'attendait à voir M. Darwin placé au premier rang, et son élection semblait certaine, quand on vit tout à coup surgir une répulsion violente. Le rapport sur les titres de Darwin a été fait par M. de Quatrefages qui, dans un livre tout récent, mais formé en grande partie d'articles insérés dans la *Revue des deux Mondes*, a combattu vigoureusement et victorieusement le système de l'origine des espèces, tout en y reconnaissant un ensemble méthodique, admirablement lié et qui reste vrai pour la plus grande part si l'on substitue le mot race au mot espèce. « Car là, ajoutait M. de Quatrefages, est l'erreur fondamentale de Darwin et de tous ceux qui croient à la transformation lente, et qui concluent de la race à l'espèce, ces deux choses si différentes. » M. de Quatrefages avait très-bien fait valoir les travaux de Darwin sur les îles de corail, les planaires, les cirrhipèdes, les variations des animaux et des végétaux domestiques, etc, etc ; et il terminait ainsi : « En résumé, M. Darwin est un naturaliste éminent qui veut écarter de la science l'invocation de la cause première, et chercher l'explication des faits naturels du monde organisé dans les causes secondes, comme on le fait depuis longtemps en géologie, en chimie, en physique. Mais il ne va pas plus loin, et il ne faudrait pas juger Darwin par la parole de quelques disciples qui semblent parfois ne pas avoir lu ses ouvrages. Il y aurait injustice à le rendre responsable des exagérations et des observations de ceux qui s'abritent sous son nom. » Ce rapport, tout modéré qu'il fût, et quoique écrit par l'un des adversaires les plus convaincus de Darwin, souleva une véritable tempête dont nous ne signalerons que les éclairs. M. Emile Blanchard aurait développé longuement la thèse que Darwin n'était qu'un amateur in-

telligent ; pour M. Elie de Beaumont, sa science ne serait que de la mousse. M. Brongniart maintient que l'origine des espèces est un fait qu'une cause surnaturelle a pu seule produire, que le système de Darwin n'est qu'un conte de fées. M. Ch. Robin (le chef de l'école positiviste), déclare qu'il faut apprécier Darwin d'après les faits démontrables, et que, d'après cette mesure, il ne devrait même pas figurer sur la liste ; il y a peut-être *cent zoologistes* qui passeraient avant lui. Dans le dernier comité secret, M. de Quatrefages a voulu répondre à M. Blanchard, le débat n'est pas terminé.

A propos : M. Edouard Claparède, professeur à l'Académie de Genève, nous apprend longuement dans la *Revue des cours publics*, que le célèbre naturaliste, M. Wallace, dont le nom était si étroitement associé à celui de M. Darwin, et qui peut-être même l'avait précédé dans ses théories, les abandonne formellement, au moins en tant qu'il s'agit de l'application à l'homme des lois de la sélection naturelle.

Après avoir enseigné que l'homme avait cessé d'être singe à l'époque où son intelligence par la prédominance du cerveau avait pris une plus grande importance que la structure de son corps, il professe aujourd'hui carrément que les conditions de la transformation d'un singe en homme, de la formation des races humaines et de leur conservation, ne peuvent pas davantage se rencontrer dans la nature, et maintient pour leur production l'intervention d'une force supérieure. M. Claparède, et avec une certaine raison, ne voit pas pourquoi le système de Darwin serait vrai pour les races animales et faux pour les races humaines; si on le rejette pour l'homme force est aussi de le rejeter pour l'animal.

Silex du Sinaï. — Le journal *Nature* a émaillé de points d'exclamations notre petit article sur les silex du Sinaï. Il s'étonne que nous nous soyons fait fort de prouver jusqu'à l'évidence que ces silex sont plus vieux que ceux des grottes d'Aurignac et autres. M. Louis Buchner, dont la *Nature* devrait bien reproduire les propres paroles, l'a dit avant nous. Il s'étonne plus encore de notre confiance dans le progrès, et rappelle de notre appel à M. Sorby; attendons : le spectroscope jugera entre nous. En tout cas, c'est déjà quelque chose que des silex ou couteaux en pierre, vieux de 3 350 ans.

Nouvelles diverses. — La *Nature* annonce que le professeur sir William Thomson sera très-probablement président de la prochaine réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences. Parle-t-elle de la réunion de septembre à Liverpool, et sir

W. Thomson prendrait-il la place de M. Huxley? Ou parle-t-il de la réunion de 1871 ?

— M. le Professeur Helmholtz, de Heidelberg, va prendre à Berlin la place laissée vacante par la mort de M. Magnus. Sa chaire continuera à porter le nom de chaire de physiologie ; il en prendra possession en avril 1871.

— H. Henry Morton, nommé président d'un institut mécanique récemment fondé à Hoboken, vis-à-vis de New-York, a donné sa démission de secrétaire résident de l'Institut de Franklin, à Philadelphie, mais en conservant, ce qui réjouira tous les sincères amis de la science et de l'industrie, la direction du *Journal de Franklin*.

Nécrologie. — Sont morts dans le courant de juillet :

M. von Graefe, l'oculiste le plus distingué de l'Europe. L'iridectomie, dont il a enrichi la chirurgie ophthalmique, et à laquelle il a attaché son nom, n'était qu'une des nombreuses opérations qui ont fait de sa clinique à Berlin le rendez-vous de ceux qui souffraient de quelques maladies des yeux dans toutes les parties du monde.

— M. Charles Simpson, professeur célèbre d'obstétrique à Edimbourg, qui le premier fit l'application du chloroforme à l'anesthésie et lui fit jouer un grand rôle dans les accouchements.

— M. Dollfus-Ausset, de Mulhouse, l'intrépide auteur des *Recherches sur les glaciers*, dont le cinquième volume venait à peine de paraître.

— M. Alexandre, le fabricant, devenu célèbre, de la plume de Humboldt, et de tant d'autres précieux petits outils. Nous avons eu avec lui des rapports intimes ; c'était un homme aimable et vraiment distingué, toujours prêt à rendre service dans la limite de son influence très-grande. Il a fallu qu'il fût doué au moins du génie du commerce pour arriver à populariser comme il a fait ses diverses créations.

Sept leçons de physique générale. — Dans une notice intitulée : *Sur quelques écrits attribués à Cauchy*, M. Genocchi, de Turin, élève des doutes sur l'authenticité des sept leçons de physique générale de notre illustre maître. Que le savant mathématicien me permette d'affirmer que ses doutes sont sans valeur. Le manuscrit que j'ai publié, de la main du P. Aubert, jésuite, alors à Turin, et mon élève en mathématiques, copié des leçons autographes de Cauchy, m'a été envoyé à Brigg, dans le Valais, en 1833 par ordre de Cauchy lui-même. Il ne m'avait pas quitté un seul instant depuis trente ans, et pour le livrer à l'impression, je l'ai arraché d'un gros volume contenant un grand nombre de mémoires ou leçons écrites à la main.

Ces leçons d'ailleurs sont très-dignes de Cauchy, et portent le cachet évident de son esprit et même de sa phrase. Elles ont pour beaucoup le défaut d'être trop catholiques, mais à cette époque de sa vie, au lendemain d'une révolution, et exilé, le grand mathématicien sentait le besoin de faire une solennelle profession de foi. Ces leçons ne forment que le préambule du cours de physique mathématique, que Sa Majesté le roi de Sardaigne avait créé pour lui. Les autres matières du cours ont été traitées dans les divers opuscules que Cauchy a publié à Turin.

Le catalogue de la Société royale de Londres se trompe en attribuant à Cauchy les six articles publiés dans le *Bulletin de Férussac*, sous la signature A. C. Cette signature est celle de M. Antoine-Augustin Cournot, mathématicien français, ancien recteur de Grenoble, inspecteur général de l'Université, auteur du traité élémentaire de la théorie des fonctions, collaborateur habituel du *Bulletin de Férussac*.

Le prince Boncompagni apprendra avec plaisir que j'ai retrouvé dans mes manuscrits une partie importante des leçons de physique mathématique faites par Cauchy au collége de France, en 1829. Elles sont autographiées de la main du R. P. Faton, jésuite.

Secours aux blessés. — M. Victor Chatel s'est fait, dans le *Moniteur du Calvados*, l'écho de l'appel touchant d'une mère de soldat aux mères, aux filles, aux sœurs des frontières de la France :

« O vous, qui appartenez à ces populations patriotes voisines des premiers champs de bataille, vous surtout, nobles chatelaines, favorisées de la fortune, et auxquelles Dieu a donné aussi un cœur pour comprendre nos angoisses et nos douleurs, ayez compassion de nous !

« Que votre charité chrétienne enlève les pauvres soldats blessés, mais transportables, aux dangers d'un long séjour dans les hôpitaux.

« Daignez les faire soigner et les soigner vous-mêmes jusqu'au jour où, sauvés par vous, grâce à vos soins dévoués, ils pourront supporter le voyage de retour dans leur famille et venir achever de se guérir sous les baisers de leurs mères, en leur racontant leurs fatigues, leurs souffrances, mais surtout leurs glorieux succès et toutes vos généreuses bontés. »

Machines pneumatique et avec compression. — Nous recevons avec beaucoup de joie, et nous publierons sans retard les descriptions qui nous sont offertes par MM. Thomas Escribe et Mieg, de Madrid, de leur machine pneumatique à épuisement indéfini, et de leurs machines et pompes à compression.

Foyer fumivore Pindray. — M. Tilloy, propriétaire directeur de l'immense usine sucrière de Courrières (Pas de Calais), nous écrit en date du 20 juillet : « Nous avons installé un générateur de 70 chevaux par le système de Pindray. Le générateur après quelques jours de mise en train nous paraît très-bien fonctionner. La vapeur produite est sèche ; le nettoyage des scories se fait presque sans diminution de pression à cause de la grande quantité de chaleur acquise dans les carnaux. Le charbon se brûle à fond ; nous constatons une économie journalière de 13 à 15 hectolitres de charbon, et le travail est supérieur. En somme nous croyons que c'est un sérieux perfectionnement. Il faut maintenant quelques mois de marche pour juger la question secondaire, conservation de la grille, de la maçonnerie, nettoyage, etc, etc. Aussitôt que je serai fixé j'en monterai succesivement d'autres. » Une très-longue expérience a prouvé que la grille de M. de Pindray, dont les barreaux sont à peine chauds par dessous, en pleine mise en marche de la chaudière, durent presque indéfiniment. M. Tilloy nous annonce aussi qu'il fera très-prochainement l'essai en grand du procédé Seyferth, épuration et décoloration des sucres par l'acide sulfureux.

Acide carbonique naissant. — Nous savons de source certaine que le procédé de traitement des tumeurs et plaies par l'acide carbonique naissant qui se dégage sur place, au moyen de cataplasmes au bicarbonate de soude, généreusement appliqué depuis plus d'un an, par M. Stanislas Chodzko dans plusieurs services d'hôpitaux, entre autres dans le service de M. Denonvilliers, a donné des résultats vraiment extraordinaires. Il a surtout l'avantage de prévenir la gangrène et la résorption purulente. Dans notre conviction profonde il rendrait de très-grands services dans les ambulances militaires, et nous désirons ardemment qu'on accepte pour cette application les services de M. Chodzko, ancien interne des hôpitaux de Paris, et aujourd'hui tout-à-fait disponible, rue Rousselet n° 15.

CORRESPONDANCE DES MONDES

—

M. LE COMTE MARSCHALL, *à Vienne* (*Autriche*). — **Science en Angleterre.** — 1. *Dotation d'établissements scientifiques.* — Le

journal anglais « *Nature* » (nº 23 de 1870) emprunte à un rapport de M. le lieutenant-colonel Strange les lignes suivantes : Musée britannique : 100 000 livres-sterling (2 millions 500 000 fr.); musée de South-Kensington : 92 000 l.-sterl. (2 millions 300 000 fr.); observations météorologiques : 10 000 l.-sertl. (250 000 fr.); explorations géologiques : 20 900 l.-sterl. (522 500 fr.); jardin botanique de Kew : 22 075 l.-sterl. (551 875 fr.); celui d'Edimbourg : 1 931 l.-sterl. (48 275 fr.); celui de Dublin, 1 892 l.-sterl. (45 230 fr.); ce qui représente en nombre rond un total annuel de 6 millions 218 000 francs, dans lequel ne sont comprises ni les nombreuses subventions allouées aux Universités et à des établissements particuliers, soit sous forme de traitements supplémentaires, soit à la libre disposition de ces établissements, ni les localités gratuitement assignées à plusieurs sociétés, dans des édifices et des terrains appartenant au Gouvernement, telles qu'à Burlingthon-House, à la Société royale de Londres, à Somerset-House, aux Sociétés royales d'astronomie et de géologie, et à la Société géologique, à Regent's-Park, aux jardins zoologiques de la Société de zoologie, etc. (M. le chevalier Fr. de Hauer, *Institut impérial de géologie*, séance du 5 avril 1870).

2. *Catalogue des travaux scientifiques de* 1800 *à* 1863, publié par la *Société royale de Londres.* — M. de Haidinger, qui, en sa qualité de membre étranger de la Société royale (depuis 1856), a reçu un exemplaire des volumes de ce catalogue, a donné à l'Institut de géologie de Vienne (séance du 15 février 1870) des détails sur son origine, son organisation et son contenu, dont nous chercherons à rendre les points les plus importants dans le résumé suivant.

La première impulsion a été donnée à l'assemblée britannique des Naturalistes à Glasgow (1855) par la motion de M. le docteur Henry, secrétaire de l'institution Smithsonienne, concernant la compilation de traités de physique (*Philosophical Memoirs*), motion recommandée par le comité *ad hoc* à l'assemblée de 1856, avec la réserve que le catalogue se bornerait aux sciences mathématiques et physiques, à l'exclusion des sciences chimiques et naturelles, qui seraient par la suite l'objet de travaux analogues, qu'il commencerait avec l'année 1800, et que les mémoires contenus dans des publications périodiques, autres que celles des sociétés scientifiques, y seraient également compris. En mars 1857, M. le général Sabine, alors vice-président de la Société royale de Londres, invita le conseil à coopérer au catalogue en question, et provoqua à cet effet un comité composé de MM. Cayley, Campbell de Morgan, Graham, Grant, Miller et Stokes. Le comité permanent de la bibliothèque de la Société royale proposa, le 7 janvier 1858,

la publication, aux frais et par les soins de la société, d'un catalogue embrassant la totalité des sciences mathématiques, physiques et naturelles, à l'exclusion des travaux purement usuels, techniques et professionnels, et ne devant porter préalablement que sur les recueils faisant partie de la bibliothèque de la société. On commença tout d'abord la rédaction de quatre catalogues par cartes, l'un (*Serial Index*), réservé pour l'usage de la bibliothèque, les trois autres destinés pour la publication. On ne tarda pas à solliciter le concours d'autres établissements scientifiques, tant anglais qu'étrangers, qui tous s'empressèrent d'y répondre. L'Institut de géologie de Vienne y contribua pour près de 2 000 titres de mémoires, rassemblés par son bibliothécaire, M. A. Sensner. Les frais des travaux préparatoires avaient atteint, vers la fin de novembre 1867, le chiffre de près de 290 l.-sterl. (7 250 fr.). La société, ayant jugé. dès le début, que les frais de publication dépasseraient ses ressources, avait obtenu que le catalogue serait imprimé aux frais du gouvernement, qu'un certain nombre d'exemplaires serait réservé pour être distribué aux établissements indigènes et étrangers, et que le reste serait mis en vente au prix de revient du papier et des frais d'impression. Les détails de la publication furent commis aux soins de la Société royale. Trois volumes in-4° ont été publiés jusqu'à présent, chacun portant en face du titre l'indication de l'établissement ou de la personne auquel l'exemplaire a été « offert par la Société Royale ou sous la sanction du Gouvernement de S. M. » L'introduction du tome I est terminée par l'énumération de 1 394 recueils périodiques, qui ont servi à la compilation du catalogue, avec indication des abréviations sous lesquelles ils y figurent et de ceux dont la société ne possède que des séries incomplètes. Grâce à ces renseignements, la société a déjà été mise à même de compléter vingt-deux recueils. Le comité de publication a suivi invariablement les principes établis dès sa constitution. Le catalogue embrasse, comme on sait, la période de 1800 à 1863 inclusivement. Toutefois, un certain nombre de travaux importants antérieurs à 1800, ainsi que d'autres, communiqués en 1863, bien qu'imprimés plus tard, ont été admis. Ont été exclus tous les travaux d'un caractère technique, professionnel ou littéraire, tout en se prononçant en leur faveur dans les cas douteux. C'est ainsi que bon nombre de travaux médicaux ou chirurgicaux, ressortant de l'anatomie et de la physiologie, des relations de voyage ayant trait à la physique du globe, à la géologie ou à l'histoire naturelle, ainsi que des registres d'observations météorologiques, en tant qu'ils comprennent des calculs scientifiques, des généralisations importantes ou des théories nouvelles, ont trouvé leur place dans

le catalogue. Les appendices des recueils d'observations astronomiques ou d'almanachs nautiques ont été traités à l'instar des journaux scientifiques; les rapports de comités font partie du catalogue, les simples annonces ou notices, ainsi que les traités publiés séparément en sont exclus, sauf ceux faisant partie de programmes académiques. Le numéro du volume et l'année périodique, dans lequel se trouve le traité cité, est indiqué toutes les fois qu'il pouvait être constaté avec certitude. L'année à laquelle se rapporte le contenu, et non pas celle de la publication, a été adoptée pour les recueils et mémoires de sociétés scientifiques, éphémérides, almanachs nautiques, etc. Les titres des travaux se suivent par ordre alphabétique selon les noms des auteurs; ceux qui ont plusieurs auteurs, se retrouvent sous les noms de chacun des collaborateurs, et les rapports de comités sous ceux du rapporteur. Les travaux de chaque auteur se suivent par ordre chronologique. La date à laquelle a été donné lecture d'un travail, toutes les fois qu'elle est connue, a été marquée en parenthèse. Trois volumes ont paru jusqu'à la mi-février 1870 : le 1er, de *A* à *Cluz* (960 pages); le 2e, de *Coa* à *Gra* (1 002 pages), et le 3e, de *Gre* à *Lex* (1 012 pages), contenant ensemble, selon une estimation très-modérée, près de 100 000 titres de mémoires, notices, etc. Les publications périodiques, utilisées pour la compilation, se sont accrues de 1 394 à 1,466 numéros. La publication du 4e volume se prépare activement, de même que l'index *par ordre de matières*, avec la coopération de M. le professeur V. Carus, de Leipzig, éditeur de la « *Bibliotheca zoologica* », qui a dû, à cet effet, se rendre à Londres dans le courant du mois de mars.

Le catalogue en question donne lieu à quelques considérations de statistique, qui, peut-être, ne manquent pas d'intérêt. Le tableau suivant donne le nombre d'auteurs qui ont fourni au-delà de 50 mémoires, notices, etc.; classés selon leurs parties respectifves :

	Vol. I	Vol. II	Vol. III	Somme
Autriche.	4	2	6	12
Allemagne.	30	22	39	91
France et Belgique.	38	49	27	114
Grande-Bretagne.	»	»	»	»
Etats-Unis d'Amérique.	24	25	35	84
Allemands en Russie.	2	4	2	8
Italie.	8	4	»	12
Danemarck.	»	2	1	3
Suède.	1	1	»	2
Néerlande.	2	1	2	5
	109	110	112	331

Les auteurs, qui ont fourni le plus grand nombre de mémoires, sont (classés selon ces nombres) :

John Edw. Gray : 511 ; A. Cauchy : 479 ; J.-A. Grunet : 344 ; Guérin-Meneville : 330 ; J.-B. Biot : 317 ; A. Cayley : 309 ; Sir Dav. Brewster : 304 ; G. de Haidinger : 289 ; J.-J. Berzelius : 276 ; C.-G. Ehrenberg : 267 ; Etienne-Geoffroy Saint-Hilaire : 247 ; Léon Dufour : 243 ; G. Cuvier : 242 ; H.-R. Goeppert : 200.

Les savants autrichiens qui ont fourni le plus grand nombre de mémoires, etc., sont :

G. de Haidinger : 289 (1821-1863) ; A. Boué : 144 (1819 à 1863) ; G. de Frauenfeld : 85 (1846 à 1864) ; François de Hauer : 83 (1846 à 1863) ; F. Colenati : 75 (1843 à 1863) ; J. Hyrtl : 69 (1843 à 1863) ; E. Brücke : 63 (1841 à 1863) ; Ch. Kreil : 57 (1827 à 1863) ; comte Buquoi : 56 (1812 à 1840) ; F.-A. Arallo : 55 (1814 à 1864) ; V. Kollar : 52 (1836 à 1858).

Les dates qu'on vient de citer sont une preuve frappante et irrécusable du puissant essor qu'on pris, en Autriche, depuis vingt cinq ans, les sciences naturelles, trop longtemps ensevelies dans une torpeur, dont elles semblaient ne plus devoir sortir. Il est à remarquer que le catalogue de la Société royale ne cite que quinze mémoires ou communications de feu le baron Joseph Jacquin, publiés dans l'intervalle de 1796 à 1835 ; tandis que ce savant distingué et son père, le célèbre voyageur et botaniste, Nicolas de Jacquin, avaient été pendant près d'un demi-siècle les représentants généralement reconnus des sciences naturelles en Autriche, et leur maison le centre de réunion de tous les naturalistes de Vienne et des savants étrangers, qui venaient visiter cette capitale. Il est vrai que, dans ce temps, un seul professeur enseignait la chimie et la botanique, considérées comme simples accessoires des études médicales, que jusqu'à l'avénement de feu Baumgartner à la chaire de physique de l'Université de Vienne, cette science s'y enseignait en latin, et qu'un système de mesures préventives étroitement conçu, exécuté sans intelligence, vexatoire et néanmoins souvent impuissant, pesait sur tous les travaux, fussent-ils même publiés à l'étranger. Le journal de physique, fondé en 1826, par MM. Baumgartner et Ettingshausen, fut le premier symptôme du réveil intellectuel, suivi, après un assez long intervalle, des travaux des amis des sciences naturelles (1846), puis, coup sur coup, de la fondation de l'Académie impériale des sciences (1847), de l'Institut impérial de géologie (1849), des Sociétés géographique, zoologico-botanique, etc., qui toutes publient régulièrement des mémoires, bulletins, comptes rendus, etc.

Science en Autriche. — *Travaux de l'Institut impérial de géologie pour l'été* 1870. — Les sections I et II (MM. Foetterle, Stur, Paul, Wolf et Schloenbach) sont chargées des levées de détail dans la frontière militaire; la section III (MM. Stache, de Mojsisovics et Neumayer) de celles dans la partie nord du Tyrol, comprise dans les feuilles 3, 4 et 9 de la carte du corps impérial d'état-major.

M. le docteur Schloenbach a obtenu la chaire de minéralogie, géologie et paléontologie à l'Institut polytechnique allemand de Prague.

M. le docteur E. Fitze, disciple de M. le docteur Ferdinand Roemer, à l'Université de Breslau, s'est associé comme volontaire aux travaux de l'Institut impérial de géologie, spécialement dans le but d'étudier les formations anciennes, et surtout les calcaires carbonifères des régions alpines.

2. *Société anthropologique de Vienne.* — Cette société s'est constituée le 13 février 1870, dans une séance ouverte par une brillante allocution du célèbre professeur Rokitansky, élu président. Le bureau se compose d'un président, de deux vice-présidents, d'un secrétaire et de son adjoint, d'un comptable, d'un trésorier et d'un comité de douze membres. Deux conservateurs sont chargés, l'un de la bibliothèque, l'autre du musée, que la société compte organiser. Quatre sections : 1° ethnographie ; 2° histoire des races ; 3° histoire primitive ; 4° rédaction de publications et d'instructions, ont été formées. Les assemblées plénières auront lieu le quatrième mardi de chaque mois, les mois de vacances (juillet, août et septembre) exceptés. M. le comte Jean de Wilckzek, membre du comité, a fait à la société un don de 2 000 florins (5 000 fr.), dont 500 flor. librement disponibles et les 1 500 flor. (3 750 fr.) spécialement voués à des fouilles dans les environs de Hallstatt, en Haute-Autriche, et dans les lacs de cette province. M. le comte de Breunner a signalé une rangée de *Tumuli*, encore à peu près inconnus, le long du Danube, dans la partie nord de l'Autriche-Inférieure. Le n° 2 des comptes rendus de la société publie une excellente instruction concernant les recherches à faire sur les *Tumuli* et sur leurs contenus, rédigée par M. le baron de Sacken, conservateur au Musée impérial d'archéologie et de numismatique.

3. M. le docteur Fr. Steindachner, conservateur au département herpétologique et ichthyologique du Musée impérial de Vienne, a obtenu un congé de deux ans pour se rendre à Boston, sur l'invitation de M. Agassiz, afin d'assister celui-ci dans le classement et la publication des immenses matériaux qu'il a rapportés de son expédition sur les bords de la rivière des Amazones.

4. *Relations scientifiques internationales.* — M. le docteur A. Boué

a appelé l'attention du monde scientifique sur les publications des Académies et Sociétés du nord et de l'est de l'Europe, qui, bien que souvent d'un grand intérêt, restent à peu près inconnues au reste du monde civilisé, étant en majeure partie rédigées dans des langues peu ou point connues en dehors de leur sol natal, et a proposé en conséquence que les académies et musées de l'Europe centrale et occidentale adressassent à celles du reste de l'Europe une invitation collective de publier des traductions, ou du moins des résumés, de leurs travaux les plus importants, dans une ou plusieurs des langues les plus répandues : allemand, français et anglais. Cette invitation serait surtout opportune et suivie de succès à l'époque actuelle éminemment favorable à toutes les entreprises et transactions internationales.

Le savant docteur rappelle qu'une innovation semblable, vivement soutenue par lui, la publication des comptes rendus académiques hebdomadaires et mensuels, a été adoptée et a obtenu une approbation générale. (*Académié impériale des sciences de Vienne*, séances du 7 et 28 avril 1870).

5. *Usage du fer dans les temps homériques* (extrait d'une lettre de M. Fr. de Hauer, 26 avril 1070). — Sir John Herschel a observé que le passage du chant XV de l'Iliade, mentionnant les deux enclumes que Jupiter, après les avoir attachées aux pieds de Junon, avait lancées sur la plaine de Troye, n'est pas le seul dans lequel Homère fit mention du fer, de manière à accréditer l'opinion que tout le fer en usage parmi les Grecs de son temps et de la période précédente provint de masses météoriques recueillies après leur chute et converties en objets usuels, de même que l'or et d'autres métaux qu'on trouve sur la surface du sol à l'état natif. Le bloc de fer rapporté par Achille comme part du butin d'Ection, et offert par lui comme prix aux concurrents des jeux célèbres aux funérailles de Patrocle, est décrit dans l'Iliade comme étant « un bloc brut spontanément fondu » (σόλον αὐτοχόωνον). Ce qui prouve la rareté du fer à cette époque, c'est qu'Achille dit aux concurrents, que ce bloc, bien qu'il n'excédât pas le poids qu'un homme robuste peut lancer à une distance assez considérable, celui qui le gagnerait serait dispensé pendant cinq ans d'aller en ville pour y acheter la provision de fer nécessaire à la confection d'outils de labourage. De plus, Achille offre comme prix aux archers dix cognées à double tranchant, dix haches (toutes en bronze) et une certaine quantité de fer (ἰόεντα σίδηρον) pour en faire des pointes de flèches, non pas de fer « brut spontanément fondu » (c'est-à-dire *météorique*), mais du fer *forgé*, converti — du moins superficiellement — en acier, probablement par un procédé de cémentation.

Il est assez probable qu'à l'époque antérieure à l'invention de forger le fer, un grand nombre de blocs de fer météorique soit resté longtemps épars à la surface du sol, jusqu'au moment où les moyens de les utiliser étant devenus généralement connus, on les a recueillis pour en tirer parti. Il en est d'eux comme de l'or natif recueilli autrefois à la surface du sol de régions présentement habitées et qu'on ne trouve plus dans les mêmes conditions que dans des régions non précédemment explorées. Sir John Herschel, qui lui-même a passé quatre ans dans la colonie du Cap, dit dans une lettre à M. de Haidinger : « Des masses de fer se trouvent encore assez abondamment dans une partie de l'Afrique sud-est; toutefois, elles disparaissent peu à peu, les indigènes les ramassant et les utilisant depuis qu'ils ont appris à en apprécier la valeur, par suite de leurs relations avec les nations civilisées. » M. de Haidinger a dernièrement reçu de Washington une circulaire de M. le docteur Butcher, contenant l'offre de vente de huit échantillons de fer météorique, pesant de 290 à 654 livres, tous recueillis autour de Santa-Rosa (Mexique), et ressemblant à la météorite de Couch du musée Smithsonien, ainsi nommée d'après M. le lieutenant Couch, qui en a apporté le premier échantillon, pesant 252 livres, de Saltilte, près de Santa-Rosa. Le Musée impérial de Vienne en possède un échantillon pesant 20 95 grammes. Un autre bloc de fer météorique a été trouvé à la surface du sol en 1844, près Slanica, Comitat d'Arva (Hongrie nord), dont les habitants des environs (exactement comme les indigènes de l'Afrique sud-est) avaient détaché pour leur usage environ 3 200 livres avant que les journaux eussent pris connaissance de son existence. On n'en a pu sauver que 200 livres.

Feu le professeur Zippe mentionne dans son discours académique sur l'or, le cuivre et le fer (séance annuelle du 30 mai 1865) la masse de fer offerte comme prix par Achille; il n'y voit toutefois que le résultat d'un procédé métallurgique encore fort primitif, de même que Clarke, qui rend le texte grec par la phrase latine « orbem a fornace rudem. » M. le professeur Miller, de l'Université de Cambridge, pense que l'épithète « ἀυτοχόωνον » doit être rendue par le mot « natif », et, en effet, on a comparé l'aspect extérieur du fer météorique d'Agram à celui d'une masse métallique ayant subi une fusion. Sir J. Herschel mentionne également le fer, sans doute travaillé, offert en prix aux archers, que feu Zippe passe sous silence, de meme que M. de Haidinger. Les mots « ἰοεντα σίδηρον » sont rendus par Clarke par « spiculis conficiendis aptum ferrum » (fer propre à fabriquer des pointes de flèches) par Voss par « blau schimmerndes Eisen » (fer à éclat bleu), le premier dérivant de l'adjectif « ἰόεντα » de ἰος (flèche), le

second ἴον (violette). Homère, en racontant la distribution des prix aux vainqueurs, ne fait plus mention du fer, et cette réticence conduit à présumer que les poignées et les haches étaient également en fer, d'autant plus que dans le vers 30 du chant XXIII il est question d'un grand nombre de taureaux gisant expirants et sanglants autour du fer qui avait servi à les immoler, ce qui fait présumer qu'à cette époque on se servait d'instruments de fer pour tuer les animaux. Dolon, fils d'Eumède, fait prisonnier par Diomède, lui offre une rançon sans bornes, et ajoute qu'il possède dans sa maison une abondance de bronze, d'or et de fer soigneusement travaillé (Iliade, chant X, vers 370). La description de l'armure d'Agamemnon (chant XI, vers 24 et 35) mentionne, d'après les traductions de Voss et de Wiedasch, l'acier bleu ou de couleur sombre.

Quelques dates pourront éclaircir l'histoire des métaux et de leur usage :

Tubalcain, descendant de Caïn « qui fuit malleator et faber in cuncta opera ferri et aeris » (Genes. IV, 22), avant le déluge, qu'on suppose avoir eu lieu l'an 2327 avant l'ère chrétienne;

Moïse, environ 1600 ans;

Prise et destruction de Troye,	entre 1184 et 1127	avant l'ère chrétienne
Homère.	entre 1105 et 850	
David.	entre 1058 et 1011	

Goliath, dont le fer de lance pesait 600 sékels, contemporain de David.

Usage général du cuivre et du bronze (χάλκος).

Fer en usage chez toutes les races d'origine germanique pure, selon les consciencieuses recherches de M. le baron de Sacken, publiées à Vienne en 1862.

Contact des périodes du bronze et du fer dans les sépultures à Hallstatt (Haute-Autriche).

La question, si durant cette période de contact, une transition de l'élaboration du fer météorique à celle du fer obtenu par procédés métallurgique a eu lieu, est encore à résoudre.

On a trouvé du nickel dans les lames des couteaux d'un usage général parmi les Esquimaux; il serait extrêmement intéressant de constater la présence de ce métal dans des objets en fer datant indubitablement d'une époque très-reculée.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

La santé publique à Paris, du 24 au 30 juillet. — Nous constatons, cette semaine, une légère augmentation dans le chiffre de la mortalité générale, qui, de 1 160 s'est élevé à 1 195. L'augmentation est très-considérable pour Londres, où le nombre des décès a atteint 1 754, au lieu de 1 498 pour la semaine précédente. Le *Weekly Return*, qui nous donne chaque semaine la classification, par causes de décès, pour la capitale de l'Angleterre, nous fait défaut aujourd'hui; mais nous savons que c'est surtout à la *diarrhée* qu'il faut attribuer cette augmentation.

L'interruption des communications nous prive aussi du bulletin de la mortalité à Berlin; mais nous tenons de source certaine que là encore la diarrhée continue à faire un très-grand nombre de victimes. A Paris, cette maladie commence à sévir avec une certaine intensité; en effet, en quinze jours, le chiffre des cas de mort de ce chef a presque triplé, et les médecins sont unanimes pour constater, en ville et dans les hôpitaux, la fréquence de troubles plus ou moins graves dans les fonctions de l'estomac et de l'intestin. Cette situation nous paraît mériter la plus sérieuse attention, et voilà pourquoi nous la signalons chaque semaine.

Il est essentiel en ce moment de surveiller avec le plus grand soin son alimentation, d'observer les règles de la sobriété dans le boire et le manger et de prendre quelques précautions contre les variations brusques de température et le passage du chaud au froid. Un assez grand nombre de nos braves soldats ont su ces jours derniers, à leurs dépens, ce qu'il en coûte de négliger ces précautions et de céder un peu trop facilement, en cette saison, aux libations que leur offre à chaque pas le patriotisme en délire.

Voici les chiffres des décès causés par les principales maladies régnantes du 24 au 30 juillet :

Variole, 227; scarlatine, 15; rougeole, 10; fièvre typhoïde, 22; érysipèle, 7; bronchite, 59; pneumonie, 55; diarrhée, 82; dyssenterie, 2; choléra, 18; angine couenneuse, 6; croup, 6; affections puerpérales, 5.

On le voit, la *variole* n'a pas diminué et la *diarrhée* a considérablement augmenté.

La médecine à la guerre. — *La première ambulance volontaire.* — Nous avons assisté, hier lundi, à l'exhibition de la première ambulance volontaire de l'Association internationale de secours aux blessés de terre et de mer, et nous sommes heureux de pouvoir donner au lecteur quelques détails sur son organisation, grâce à l'obligeance de notre aimable et savant confrère le docteur Lefort, chirurgien en chef des ambulances volontaires.

Chaque ambulance se compose d'un chirurgien en chef, de quatre chirurgiens, dix aides chirurgiens, douze sous-aides, cinquante infirmiers, un aumônier, un pasteur protestant, trois comptables, des conducteurs d'attelages. Chaque ambulance a quarante chevaux, dont douze de trait, huit voitures, dix-sept grandes tentes, cinquante et une petites. Chaque grande tente contient vingt-quatre lits; elles se montent et se démontent avec une grande facilité. Chaque ambulance a trois cents lits-brancards, dont six à roues et les autres à bretelles, et peut soigner quinze cents à deux mille blessés.

Le costume des chirurgiens est d'une élégante simplicité : c'est la tunique bleu-foncé de la marine, pantalon de drap bleu, bottes molles, képi blanc ou bleu avec la croix rouge de la Société internationale.

Il a été adopté en principe qu'on éviterait, autant que possible, de transporter les blessés atteints de fractures, et qu'on les traiterait sur place. On espère y arriver, au moyen d'une ambulance mobile, portant avec elle des tentes qu'on pourra installer à proximité des villages, par exemple. Ce sera un nouvel hôpital qui deviendra l'annexe de l'ambulance. Le personnel de l'ambulance entrera immédiatement en fonctions jusqu'au moment où une réserve de chirurgiens, d'élèves et d'infirmiers arrivera prendre sa place et lui permettra de continuer sa marche en avant et de suivre l'armée.

Si le dévouement n'était pas chose ordinaire chez le médecin, nous louerions le corps médical de l'empressement avec lequel il est venu offrir ses services à la Société internationale, depuis les praticiens les plus éminents jusqu'aux élèves en médecine de première et de deuxième année. A ce propos, voici comment sont répartis les grades : on a pris les sous-aides parmi les élèves en médecine, les aides chirurgiens parmi les docteurs et les internes, et le recrutement des chirurgiens sera fait parmi les aides chirurgiens les plus distingués.

Faisons connaître en terminant la composition de la première ambulance qui part demain ou après-demain, et qui sera conduite à la frontière par le docteur Lefort; et donnons les noms de ceux qui composent ce noble et vaillant bataillon, avant-garde de cette armée de la science et de la charité qu'accompagnent nos vœux les plus ardents :

Chirurgien en chef, M. Liégeois ; chirurgiens : MM. les docteurs Gillette, Good, Martin, Sanne ; aides chirurgiens : MM. Laugier, L'Étendard, Nottin, Ranlow, Sadreux-Lachapelle, Chevalet, Frémy, Labadré-Lagrave, Lagrange, Lorez, docteurs en médecine et internes des hôpitaux ; sous-aides : MM. Barbarin, Bonnet, Boylan, Brière, Decaesteker, Forestier, Galisson, Guénaud de Mussy, Lafitte, Ménard, Raillard, Vizzu, étudiants en médecine.

—

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Le télégraphe Anglo-Australien. — La compagnie qui a pour but cette grande entreprise s'est fondée au commencement de l'année, et se met en relation avec le vaste réseau des câbles sous-marins posés ou à poser de Falmouth à Gibraltar, Malte, l'Égypte, Aden, Bombay, Ceylan, Singapore et la Chine. Selon le *Mechanics' Magazine*, auquel nous empruntons ces détails, la nouvelle ligne s'étendra de Singapore à Batavia, où il existe déjà une ligne terrestre jusqu'à l'autre extrémité de Java. De là, le câble, en touchant à Timor, ira jusqu'à Port Darwin, en Australie. Les communications dans cette contrée seront toutes terrestres ; elles s'étendront jusqu'à Burketown (Queensland), sur une longueur de 1 483 kilomètres, et mettront le système en relation avec les lignes déjà construites de Queensland, de la Nouvelle-Galle méridionale, de Victoria, de l'Australie méridionale et occidentale, et enfin de la Tosmanie.

La quantité totale du câble sous-marin réclamé pour l'exécution de ce projet, s'élève à 3 200 kilomètres, dont une partie sont déjà fabriqués. Les sections ont les longueurs suivantes :

Singapore à Batavia.	1,043 kil.
De Java, Timor et Port-Darwin. . . .	2,157 »
Total :	3,200

La disposition du noyau de ce câble diffère de celle de tous les câbles sous-marins fabriqués jusqu'ici, et constitue une nouveauté. La capacité inductive de la gutta-percha est supérieure d'environ 20 pour cent à celle du caoutchouc, et par suite de cette supériorité on a dû, dans tous les câbles sous-marins d'une grande longueur, augmenter beaucoup les masses du conducteur et de l'enduit isolant, ce qui a exigé un grand accroissement de dépense. En diminuant la capacité inductive, on devait donc pouvoir employer des noyaux moins volumi-

neux et par conséquent réduire beaucoup les déboursés. Or, en apportant quelques perfectionnements dans la fabrication de la gutta-percha, M. Willoughby Smith a pu obtenir un noyau couvert de cette matière, possédant une capacité inductive moindre de 18 pour 100 que celle des noyaux ordinaires de même dimension. Il a donc fabriqué avec moins de matière un câble dont l'isolement s'élève cependant à un très-haut degré.

Le câble conducteur du télégraphe anglo-australien consiste en une corde composée de 7 fils de cuivre, pesant $0^{k}026$ par mètre. Il est isolé par trois couches de composition Chatterton, alternant avec trois couches de gutta-percha, préparée selon le nouveau système de M. Willoughby Smith. Le câble est protégé par une enveloppe de fil de jute trempé dans l'enduit ordinaire et ensuite garni d'une couverture extérieure, disposée selon les différents types.

Ces types sont :

Extrémités pour attérir toutes les sections. . .	74 kil.
Câble principal ; de Singapore à Batavia. . . .	1043
Câble principal, n° 1, de Java à Timor et Port-Darwin	1691
Câble principal, n° 2. — Mer profonde. . . .	392
Total :	3,200

1° *Extrémités pour attérir.* — Le noyau, fortement protégé, doit être couvert de fil de fer galvanisé de 10 BB, n° 00 b. WG, et défendu extérieurement par deux enveloppes de fil et par deux couches de composition bitumineuse silicatisée de Latimer Clarke.

2° *Câble principal. — De Singapore à Batavia.* — Cette section est couverte de 12 fils de fer galvanisé, BB, n° 6. B. W. G, et défendue par deux enveloppes de fil et de composition.

3° *Câble principal, n° 1. — De Java à Port-Darwin.* — La couverture de cette section se compose de 12 fils de fer galvanisé BB, n° 6, B. W. G, avec deux enveloppes semblables aux précédentes, de fil et de composition.

Câble principal n° 2. — Mer profonde. — Cette portion, plus légère, est couverte de 15 fils de fer galvanisés aussi homogènes que possible, n° 13, B. W. G, et porte en outre, comme les précédentes, deux enveloppes de fil et de composition.

La fabrication de ces câbles est facile et rapide; une partie est déjà embarquée et l'on pourra sans doute annoncer bientôt l'achèvement de l'entreprise.

Travaux des mines à Victoria. — Les détails que nous venons de donner sur le télégraphe anglo-australien projeté prouvent jusqu'à quelle hauteur s'élèvent les espérances que fait naître la colonie australienne. Nous allons ajouter quelques autres notes qui viendront à l'appui de ces prévisions.

Dès la fin de 1868, d'après un rapport de M. Kerferd, ministre des mines, les terrains aurifères s'étendaient de Stawell jusqu'aux limites orientales de la colonie, c'es-à-dire sur une étendue de 563 kilom.; et du nord au sud sur envion 290 kilom.; cependant, la fièvre de l'or avait perdu de son ardeur. En effet, en 1859, 125 764 mineurs étaient employés à la recherche du précieux métal; mais en 1860, ce nombre était descendu à 108 562, et il n'a cessé de décroître, au point qu'en 1867 il se réduisait à 63 053, dont 49 036 étaient occupés dans les terrains d'alluvion. Le nombre était alors tombé à un peu moins d'un dixième de la population. Beaucoup de travailleurs s'étaient tournés vers d'autres occupations d'un produit plus assuré que l'exploitation des mines. Le bénéfice moyen annuel des pionniers employés aux champs aurifères, sans distinction de classes, a cependant augmenté pendant les six dernières années et atteignait en 1867 2 177 francs.

L'estimation des machines (agricoles ou autres) en usage dans la colonie s'élevait dans cette même année à 52 000 000 de francs ou environ au double de la somme analogue en 1859, année où l'on employait relativement plus de main d'œuvre. L'or extrait dans la colonie jusqu'à la fin de 1867 représentait 1 101 000 kilogr., et celui qui avait été exporté dans cette même année avait atteint 40 560 kilogr., dont 15 860 avaient été extraits des veines de quartz, 24 700 des alluvions.

Prix de la main-d'œuvre à Melbourne. — La diminution de l'empressement pour les rudes travaux des mines s'explique parfaitement par les prix actuels, à Melbourne, du travail des hommes possédant une profession qui exige plus ou moins d'habileté. Voici quelques-uns de ces prix cités par l'*Argus* : Pour les maçons, 12 fr. 50 par journée de huit heures. Pour les menuisiers, les fondeurs, les mécaniciens, 15 et 17 fr. 50, selon la nature du travail ; les aides-maçons gagnent 8 fr. 75 et les terrassiers 7 fr. 50. Les journées des ouvriers dans la campagne varient selon la saison, et pendant la moisson les fermiers ont dû payer 50 et même 75 fr. par semaine, et donner, en outre, par jour, trois repas avec de la viande.

Il ne faut pas perdre de vue que toutes les nécessités de la vie sont moins chères qu'en Angleterre. Le plus beau pain de froment ne coûte que 35 c. le kilog., le bœuf, de 0 fr. 70 à 1 fr. 40 le kilog., le mouton,

39 à 92 c. le kilog., le beurre frais, 2 fr. 05 à 2 fr. 75 le kilog., le fromage, 1 fr. 37 à 2 fr. 29 le kilog.

ASSOCIATION BRITANNIQUE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

RÉUNION D'EXETER, 18 AOUT 1869.

32. *Sur les Esquimaux considérés dans leurs rapports avec l'antiquité de l'homme*, par W. S. HALL. — Les Esquimaux, dit le capitaine Hall, habitent, comme on le sait, une partie des terres arctiques comprenant le Groënland et les îles situées à l'ouest de ce continent. Au point de vue ethnologique, ils sont du type mongol; et, sous ce rapport, ils se rattachent aux Finnois et aux Lapons, ainsi qu'aux races de l'Asie centrale et orientale. Une question se présente : d'où ce peuple singulier tire-t-il son origine et à quelle époque? Il est d'une évidence notoire qu'il ne s'est rencontré, dans le cercle arctique constitué comme il l'est actuellement, aucun centre originaire de l'espèce humaine. Il est également incompatible avec les données habituelles de la raison, quand même l'étrangeté de leur type ne rendrait pas une telle hypothèse insoutenable, que les ancêtres de la population actuelle, à quelque période reconnaissable de l'histoire, y aient émigré du sud et de latitudes moins rigoureuses. Une évidence tellement forte qu'elle prend le caractère d'une certitude contredit aussi la possibilité que le Groënland ait tiré sa population de la Laponie ou de la Finlande. D'abord, le cap Nord d'Europe est séparé du cap Farewell, dans le Groënland, par 69 1/2 degrés de longitude pour le moins. Ensuite, les vents qui prédominent dans ces latitudes soufflent de l'ouest, c'est-à-dire du Groënland dans la Laponie; et enfin, le Gulf-Stream, dans son cours nord-est, entre l'Islande et la côte de Norwége, emporterait naturellement tout fragile esquif venant du nord, plutôt vers la Nouvelle-Zemble que vers le Groënland. L'auteur s'attache ensuite à démontrer que durant l'ère miocène, il régnait un climat tempéré dans les terres arctiques, et il le prouve en donnant une liste des plantes fossiles qui ont été trouvées dans le Groënland et soumises au professeur Heer. Il en résulte qu'au temps où vivaient ces plantes dans le cercle Arcti-

que, il y avait en cette latitude un climat plus chaud que celui qui règne aujourd'hui dans le Devonshire. Le capitaine Hall en conclut que l'époque miocène est celle où l'homme a fait sa première apparition sur la terre.

Sir John Lubbock, Bart., dit qu'il ne doute nullement qu'on ne puisse rattacher à l'époque miocène l'arrivée de l'homme sur le globe; mais il diffère de l'auteur du mémoire en croyant qu'il faut chercher l'homme à l'état primitif plutôt dans les cavernes à ossements du Devonshire que dans les forêts fossiles tempérées de l'extrême nord. Le renne et la baleine ont toujours accompagné l'homme préhistorique, et il ne voit pas pourquoi il y serait moins heureux que dans des régions plus tempérées. Si ce n'était pour le plaisir des réunions, comme celles de l'Association Britannique, et s'il avait à choisir une vie purement animale, il préférerait le séjour des terres arctiques à celui des forêts humides de l'Amérique centrale. Evidemment, l'opinion de M. Hall est une pure conjecture; rien ne prouve encore, rien ne prouvera jamais l'existence de l'homme miocène. La géologie avait fini quand l'homme est apparu sur la terre, et l'homme, s'il fallait le considérer comme géologique, serait au plus quaternaire.

33. ***Sur les vocabulaires de Woolwa et de Mosquito***, par les docteurs R. S. CHARNOCK et C. C. BLAKE.

34. ***Sur les restes humains dans les graviers du Leicestershire***, par M. F. DRAKE, F. G. S., F. R. G. S., etc. -- Dans ce mémoire rempli du plus vif intérêt, M. Francis Drake fait remarquer que depuis dix ans, en Angleterre comme en d'autres contrées, on s'est beaucoup préoccupé de l'origine et de la date de la première existence de l'homme. Dans la dernière motié de cette période, cette préoccupation est devenue beaucoup plus vive, en conséquence, peut-être, de l'opposition qu'elle a rencontrée d'une part, et des opinions extrêmes qui se sont produites d'autre part. Il recommande à tous partisans et adversaires de s'unir pour la cause de la vérité. Il expose ensuite plusieurs particularités intéressantes du sujet, et fait une très-longue description de quelques dépôts de Leicestershire, ainsi que des os et des restes humains qui y ont été trouvés.

35. ***Sur la méthode de tailler les silex des premiers habitants du Devon***, par M. F. M. HALL. — Dans une courte communication sur ce sujet, l'auteur mentionne la grande abondance de ces silex sur plusieurs points du pays; ils forment en certains endroits des couches de six pouces d'épaisseur. Ils doivent avoir été taillés mécaniquement; quant aux cavités, elles sont assurément le travail de l'homme.

36. ***Notes sur une roche avec inscription***, par M. R. TATE.

37. *Sur un obstacle à la longévité européenne au delà de 70 ans*, par sir D. Gibb, Bart. — L'auteur présente, pour élairer la question, plusieurs beaux diagrammes, spécialement de l'épiglotte. Il a examiné attentivement la position du cartilage foliiforme, situé à l'extrémité postérieure de la langue, et connu sous le nom d'épiglotte ; ses observations ont porté sur cinq mille personnes bien portantes, et il en a trouvé onze pour cent ayant l'épiglotte affaissée, c'est-à-dire pendante au lieu d'être verticale. Il a constaté le fait important que, chez toutes les personnes au-dessus de 70 ans, l'épiglotte était verticale, sans exception : c'est une circonstance de la plus haute importance, relativement à l'atteinte d'un grand âge pour les Européens. Dans un très-grand nombre de cas, toutes les personnes âgées de 70 à 95 ans avaient ce cartilage vertical. Il en cite comme exemple un certain nombre, entre autres des hommes d'Etat bien connus, lord Palmerston, lord Lyndhurst, lord Compbell et lord Brougham. Il cite aussi quelques vieilles dames, encore vivantes, entre 76 et 92 ans, dont l'épiglotte est verticale. L'exemple le plus remarquable est celui d'un homme de 102 ans, encore vivant, chez qui ce cartilage occupe toujours la même position. Ces faits montrent clairement qu'on ne peut atteindre la longévité au delà de 70 ans, avec une épiglotte pendante. M. Duncan Gibb résume ses idées dans les conclusions suivantes : 1° C'est une règle que personne ne peut dépasser 70 ans avec une épiglotte pendante ; si quelques personnes y arrivent, c'est un fait exceptionnel. 2° L'affaissement de l'épiglotte amène la fin de la vie vers l'âge de 70 ans, c'est là la limite de la vieillesse. 3° Au contraire, une épiglotte verticale donne les meilleures chances pour atteindre une extrême limite de longévité. 4° Enfin, l'affaissement de l'épiglotte est un obstacle à la longévité pour les Européens de tout âge, dans la proportion de onze pour cent.

38. *Sur une cause de diminution de longévité chez les Juifs*, par sir Duncan Gibb, Bart. — L'auteur établit qu'une partie considérable de la race juive possède une physionomie à laquelle il donne le nom d'expression sanguineo-oléagineuse. Elle est caractérisée par divers degrés d'un teint brillant, d'un aspect somnolent, d'un extérieur gras, d'une voix gutturale ou enrouée, d'un corps replet. Les types les mieux accentués se voient tous les jours dans les salles de vente publique d'effets mobiliers. A cette expression se trouve ordinairement joint l'affaissement de l'épiglotte. Chez de telles personnes, il est de règle de rarement rencontrer la longévité, car elles sont sujettes à toutes ces indispositions d'un caractère congestif qui affectent le cœur, le cerveau et le foie. Si nous remontons à la cause, nous trouvons le genre de nourriture, surtout la viande cuite à l'huile qui tend à dé-

truire la marche de la formation dans le système et amène une vieillesse prématurée, tout en conservant à l'individu l'apparence extérieure d'une bonne santé. L'usage étendu de l'huile dans le sud de l'Europe produit le même effet, en donnant naissance à des indispositions congestives et à une diminution de longévité. L'affaissement de l'épiglotte, joint à l'expression sanguineo-oléagineuse, est d'une sérieuse importance. Aussi l'usage persistant de l'huile dans l'alimentation est pernicieux, excepté pour les personnes d'un régime frugal, d'une constitution délicate, et sujettes à des maladies pour lesquelles l'emploi de l'huile serait reconnu salutaire.

39. *Sur un front de nègre*, *par* M. R. Garner.

40. *Sur la ligne frontière entre l'ethnologie et la géologie*, *par* M. H. H. Howarth. — L'auteur, dans ce travail, met en parallèle l'expulsion des races Ugriennes par les Indo-Européens avec la disparition synchronique de la Faune et de la Flore post-pleistocène ou préhistorique d'Europe. Il croit que, antérieurement au douzième siècle avant J. C. (à une époque où la race Ugrienne seule occupait l'Europe), cette partie du monde formait avec l'Asie septentrionale une seule province zoologique et botanique, et que les Ugriens formaient une variété humaine qui contrastait autant que le renne et le bœuf musqué. Il faut y joindre cette grande altération de climat que nous pouvons constater en comparant les pages de Strabon, de Pline, de Tacite et de César avec la situation actuelle. Le climat est tel aujourd'hui que la ligne isothermale d'Europe dévie sensiblement de la direction normale qu'elle suit à travers l'Asie. Or, l'auteur croit que, antérieurement au douzième siècle avant J. C., à l'époque où la Faune et la Flore préhistoriques occupaient toute l'Europe, cette ligne isothermale suivait en Europe une direction de tout point conforme à la latitude qu'elle suit encore en Asie. La flexion actuelle est due, selon lui, d'après un grand nombre de faits constatés, presque exclusivement au Gulf-Stream ; de sorte que nous avons ainsi une date approximative de l'apparition du Gulf-Stream et de ses influences géologiques, et nous avons un point fixe qui servira, quelque jour à venir, à calculer un calendrier géologique parfait.

41. *Sur les éléments de race du peuple irlandais*, *par* M. F. H. Kinahau.

42. *Sur les affinités de race des Madécasses*, *par* M. C. S. Wake.

43. *Sur les races du Maroc*, *par* M. J. Sterling.

44. *Prétendus yeux humains pétrifiés du Pérou*, *par* le Rév. Dr A. Haume. — La contrée est d'une extrême aridité ; les restes d'animaux se dessèchent quand on les met en terre au lieu de se décompo-

ser. Le mémoire de M. Hume établit qu'on retrouve souvent les corps des Indiens qui ont été enterrés avant l'établissement des Espagnols. Dans une partie d'Arica, près de laquelle ont été enterrés bien des gens, on a trouvé un grand nombre d'yeux. Quelques uns se trouvaient près des corps, quelques autres, dit-on, dans les orbites mêmes des crânes. L'opinion générale est, que ce sont des yeux pétrifiés. On en a envoyé une collection à M. le Professeur Owen, qui a déclaré que ce sont des yeux desséchés. M. le Dr Cobbold, chargé de lire la communication de M. Hume, en présente quelques uns que MM. les membres de la section examinent avec beaucoup d'intérêt.

45. *Un Rara Avis du Devonshire, par* M. le Dr Scott. — Cet oiseau porte le nom de *Perdix cinerea*. On en a tiré plusieurs de 1859 à 1863, et quelques changements de couleur ont altéré la vraie forme de la variété, que le Dr Scott a signalée très-minutieusement. Il ne sait trop où classer cette variété? Sont-ce des hybrides? — Alors comment le sont-ils devenus? — Il s'ensuit une courte discussion, et l'opinion qui prédomine, c'est que ces oiseaux sont une variété hybride de la perdrix ordinaire.

46. *Altération dans la structure de la Lycnis dioïca, par* Miss Lydia Becker. — Il y a quelques années, lorsque Miss Becker résidait près d'Accrington, dans le Lancashire, elle fut frappée de l'aspect remarquable que présentait cet ordre. Au lieu des anthères habituelles de couleur paille, les plantes présentaient une marque pourpre au centre de la fleur, offrant l'aspect d'un bel œil sombre. Un examen plus approfondi de ces fleurs lui montra que, contrairement à l'usage habituel de la plante, beaucoup d'entre elles étaient bisexuelles, chaque fleur contenant un pistil ainsi que des étamines. A part l'éclat excessif des styles, les pistils étaient aussi pleinement développés que ceux des plantes femelles ordinaires. M. le Professeur Babington et M. Darwin ont examiné tous deux des échantillons de ces plantes, et M. Darwin a dit que, d'après leur apparence extérieure, il était porté à croire que c'étaient des hybrides naturels. Selon lui, le champignon dont la nielle du blé est la fructification, se trouve dans le tissu de la plante et peut même se propager dans la semence. Miss Becker dit qu'elle a deux théories sur ce point, — d'abord, que les plantes bi-sexuelles sont des cas de retour réciproque à la forme originelle et que leur association avec la maladie d'où naît le champignon n'est qu'accidentelle; — en second lieu, que c'était le champignon parasitique qui était cause que les fleurs prenaient une forme sexuelle. Quant à la première théorie, elle ne peuvait en constater l'évidence; elle n'avait jamais trouvé d'échantillon portant à la fois un pistil et des étamines. Elle

croyait la seconde théorie la seule vraie; et, après avoir présenté bien des considérations à l'appui de sa manière de voir, elle pense que ce pourrait être un exemple de la *pan-genesis* proposée par M. Darwin. Miss Becker entame une longue argumentation en faveur de cette opinion; et les conclusions de son mémoire lui attirent des applaudissements chaleureux.

47. *Sur le petit nombre de monuments aborigènes dans le Canada, par* Sir Duncan Gibb. — Le long séjour que l'auteur a fait dans le Canada lui a permis de connaître toutes les découvertes archéologiques qu'on y a faites. Selon lui, il doit y avoir quelque raison de la rareté excessive, sinon de l'absence complète de monuments d'un caractère primitif. Humboldt a parlé d'un monument trouvé dans les prairies de l'ouest, mais il est aujourd'hui perdu. L'auteur, dans sa recherche, n'entend pas parler des petits restes indiens, tels que les instruments de silex, la poterie, les tombeaux, etc., ainsi que les remparts et les tumulus. Il ne désigne que les monuments de pierre, construits pour servir d'habitations ou de temples, comme ceux qu'on rencontre dans l'Amérique centrale. Il trouve deux raisons de la non-existence de monuments de ce genre au Canada et dans d'autres contrées septentrionales. La première est le froid excessif et la rigueur du climat canadien, avec ses six mois d'hiver. La terre couverte de neige n'était pas favorable à la conservation des monuments d'architecture ou des restes de tout genre, à moins de soins tout particuliers d'entretien comme ceux des temps modernes. Il décrit l'action de la gelée. C'est la même raison qui cause la rareté de semblables restes dans le nord de l'Europe et en Asie. Le climat n'est pas seulement le grand obstacle à leur conservation; car s'il y avait eu des monuments, quelques siècles de froid les auraient complétements détruits. En second lieu, il croit que les fondateurs de l'Amérique et du Canada descendaient des Tartares qui avaient pénétré en Amérique par le détroit de Béhring, et qui occupèrent la plus grande partie, sinon la totalité du continent. Il les considère comme une race différente de ceux qui ont bâti les temples magnifiques de l'Amérique du centre et du sud, et ils ne faisaient aucune construction de pierre, si ce n'est celles qu'on rencontre dans quelques-uns des remparts. Mais, en supposant que les deux races aient fait des constructions en pierre, si de semblables monuments avaient existé dans les parties les plus froides de l'Amérique du nord, ils n'auraient pu durer aussi longtemps. Quoique le climat soit sujet à varier dans le Canada, et qu'il soit plus doux à l'ouest, on n'y trouve encore aucun vestige de monuments primitifs. Les climats de l'Egypte et de l'Amérique centrale étaient particulièrement favorables à leur

conservation, et qui peut dire que ceux qui les ont bâtis n'étaient pas les descendants du même peuple ? Quant à des sculptures et à des inscriptions sur rochers, le Canada peut se glorifier d'en posséder quelques-unes, surtout dans les cavernes ; mais il n'y a pas de raison pour qu'un jour ou l'autre on ne vienne à en découvrir beaucoup, surtout dans la série de cavernes qui existent entre Flamborough et Georgian Bay, ainsi que dans une semblable série de cavernes qui, selon les conjectures de l'auteur, seront découvertes un jour dans des rochers de formation similaire, dans l'île d'Anticosti.

48. ***Sur l'état primitif de l'homme, par*** **M. C. Dendy. — C'est un mémoire rempli d'intérêt sur l'histoire primitive de l'homme. Il essaye de réfuter le système Darwinien de la science ethnique, laquelle, selon lui, plus que toute autre, demande une investigation très-attentive. La dissertation critique du duc d'Argyll sur l'homme primitif, sous forme d'examen des opinions de Whately et de Lubbock, et les idées si contradictoires des théologiens et des philosophes les plus accomplis, prouvent surabondamment que « les hommes de foi devraient rechercher plus et les hommes de science croire davantage. » Plusieurs personnes prennent part à la discussion, mettant en évidence des faits qui tendent à contredire l'imputation d'athéisme ou de scepticisme lancée contre l'Association britannique.**

49. ***Monuments mégalithiques, par*** M. A.-L. Lewis. — Il existe une chaîne ininterrompue de monuments mégalithiques ou druidiques, s'étendant de l'Inde à la Grande-Bretagne. Par qui ont-ils été élevés ? — Certaines circonstances, — nommément une identité de plan qui n'a pu être accidentelle, puisqu'elle s'étend à travers une chaîne de communication ininterrompue, et l'existence de pratiques et de superstitions communes, ainsi que d'autres traces d'affinité épars sur cette chaîne, — font conclure qu'il y a dû exister une grande influence commune, présidant aux constructions de cette vaste étendue de contrées, sans exclure la possibilité qu'il n'y ait pas eu communauté absolue de race. Si l'on juge d'après la probable condition sociale des constructeurs de ces monuments, d'après les localités où ils se rencontrent principalement, d'après les restes que l'on trouve avec eux et d'après mainte autre circonstance, ils ont probablement été construits sous des influences celtiques, au moins en Europe et en Afrique. La considération d'un grand nombre de faits porte à croire que les pierres dressées verticalement (menhirs) étaient une sorte de colonnes commémoratives ; les alignements et dispositions circulaires avaient servi primitivement pour les sacrifices ; enfin, les dolmens, ou tables de pierre, dont il existe deux variétés bien marquées, avaient été les uns

des lieux de sépulture, les autres des lieux de sacrifices ou des monuments commémoratifs.

50. ***Rapport du Comité pour la durée de la clôture de la pêche, par*** M. H.-E. Dresser.

51. ***De l'effet de la législation sur l'extinction des animaux, par*** le Rév. H.-B. Tristram.

52. ***Sur la loi du développement des céréales, par*** M. F.-F. Hallett. — Après une série d'observations et d'expériences qui s'est prolongée presque au delà de vingt ans, M. Hallett dit en être arrivé aux conclusions suivantes : 1° Chaque plante pleinement développée, blé, avoine ou orge, présente une sorte d'oreillette supérieure en puissance productive à tout le reste de la plante. 2° Chaque plante de ce genre contient un grain qui, vérification faite, est démontré plus productif que tout autre. 3° Le meilleur grain dans une plante donnée se trouve dans la meilleure oreillette. 4° La supériorité de vigueur de ce grain est transmissible à divers degré à sa postérité. 5° La supériorité s'accroît par des sélections soigneusement répétées. 6° L'amélioration, d'abord rapide, diminue graduellement en quantité après une longue série d'années, et s'arrête éventuellement d'une telle façon que, pratiquement parlant, on atteint une limite d'amélioration dans la qualité désirée. 7° La continuation de la sélection maintient l'amélioration, et il en résulte pratiquement un type fixe.

53. ***Sur la flore du détroit de Magellan et des côtes occidentales de la Patagonie, par M. le docteur*** R.-O. Cunningham. — Le point principal de ce mémoire, c'est que, si l'on commence à l'entrée orientale du détroit et que l'on continue vers l'ouest jusqu'au cap Pillar, puis vers le nord, par les canaux qui s'étendent jusqu'au golfe de Perras, on reconnaît trois régions ou surfaces distinctes, dont chacune possède un certain nombre d'espèces d'animaux et de plantes qui lui sont particulières, aussi bien qu'un certain nombre qui lui sont communes avec les régions voisines.

54. ***Sur la chionis alba, par M. le docteur*** R.-O. Cunningham.

55. ***Sur un mixogaster récemment découvert, par*** M. C.-E. Broome.

56. ***Sur le retour du Rapistrum rugosum (All.) dans les comtés de Surrey, de Kent et de Samerset, par*** M. W.-D. Hiern.

Section D. — Biologie. — Anatomie et physiologie.

1. ***Rapport sur la section physiologique de la série méthyle, par*** M. B. W. Richardson.

2. *Rapport sur l'examen spectroscopique des substances animales, par* M. E. Ray Lankester. — Le rapport donne le résultat de l'examen d'un grand nombre de substances animales, couleurs, sang, matières extractives. Le principal corps étudié a été la curieuse substance verte, appelée, dans un mémoire précédent, *chlorocruorine*, qui semble agir dans les annélides, les siphonostomes et les sabelles de la même manière que l'*hœmoglobine* dans le sang de tant d'autres animaux. M. Lankester montre qu'en traitant ce corps avec du cyanure de potassium et ensuite avec du sulfure d'ammonium, on obtient un corps donnant un spectre d'absorption avec deux bandes, exactement identiques à celles qu'on obtient par les mêmes procédés avec l'hœmoglobine. C'est ainsi que les *Blood-Stuffs* rouges et verts fournissent la preuve de l'étroite relation de leur constitution intime. Dans une autre partie du rapport, l'auteur traite de la distribution de l'hœmoglobine (cruorine ou matière rouge de Stokes) dans le règne animal; il montre qu'il se trouve dans le sang de tous les vertébrés, dans un mollusque, dans deux ou trois larves d'insectes et dans un crustacé (le cheirocephalus). D'après une série d'expériences sur l'hœmoglobine, il a trouvé que le gaz cyanogène, depuis longtemps connu comme un gaz hautement vénéneux, agit sur le sang exactement de la même manière que l'oxyde de carbone et l'oxyde d'azote, produisant une couleur vermeille et un spectre comme celui de l'oxyhœmoglobine, avec la seule bande voisine de D tirant plus sur le bleu et plus faible. M. Lankester passe alors à l'examen de la chlorophyle, et il démontre qu'il y a lieu de la regarder comme un corps extrêmement protéique, plus complexe encore que l'avait supposé le professeur Stokes. Une espèce de chlorophyle provenant d'une spongilla, éponge de la Rivière Rouge, a été soigneusement examinée par l'auteur à diverses époques de l'année; il a trouvé qu'elle donnait des bandes excessivement curieuses, appartenant encore au genre chlorophyle. Le spectre du gaz $N_2 O_4$, dont M. Lankester a relevé trente-neuf lignes, est proposé comme un type naturel pour décrire et fixer les spectres d'absorption.

3. *La dissolution des calculs d'acide urique, et l'analyse quantitative de l'acide urique, par le* Révérend W. Vernon Harcourt.

4. *L'imbécillité morale des criminels invétérés, démontrée par les mesures du crâne, par le* Docteur G. Wilson. — Il est une conviction qui gagne du terrain, surtout chez les physico-psychologistes, c'est que les criminels invétérés sont en réalité atteints d'imbécillité morale; ou, en d'autres termes, qu'ils ne possèdent pas ce degré de discernement entre le bien et le mal que la loi leur reconnaît, et qu'en conséquence,

au point de vue de la criminalité, ils sont agents irresponsables. Les physiologistes ont généralement admis que l'*intellectualité*, terme qui comprend la vie morale ou affective, dépend en somme des dimensions et de la conformation du cerveau; on a donc fait des recherches pour constater si ces coutumiers du crime ont ou n'ont pas un développement crânial insuffisant. On a mesuré 464 têtes de criminels en général, et aussi de criminels non ordinaires, de vrais piliers de prison. Pour éviter l'effet de toute prévention dans le cours des recherches, toutes les mesures furent prises avant de prendre aucune information sur l'histoire criminelle des prisonniers. On fit une classification d'après la criminalité, et l'on trouva que les voleurs d'habitude présentaient une évidence bien marquée d'insuffisance du développement crânial de la partie cérébrale de la tête, spécialement de celle qui affecte les lobes antérieurs. Après quelques remarques, le docteur Wilson conclut en disant : Le criminel par habitude, à moins de se refaire, ne peut être qu'un criminel; en conséquence, dans son intérêt et dans celui de la société, il doit être maintenu en dehors de la société, et son emprisonnement doit être plutôt réformateur que correctif. Le plus dégradé même possède la possibilité ou la capacité d'être réformé; mais tant qu'on n'a pas l'assurance suffisante qu'il y a eu réforme, le criminel par habitude ne doit pas être mis en liberté. On peut obtenir efficacement des réformes de ce genre, en instituant une période d'essai, après l'expiration d'une certaine partie de la peine; et si l'on trouve que le criminel invétéré n'a pu traverser ce temps d'épreuve, il faut le retenir prisonnier, parce que ses tendances inhérentes le rejetteront bientôt dans le crime.

Le président critique les conclusions du docteur Wilson, qu'il est loin de partager.

Section E. — Géographie.

Président, sir Bartle frère.

1. *Plan d'un canal pour unir le Nil supérieur avec la Mer Rouge, par* M. Charles T. Beke, Ph. D. — Le canal proposé suit la ligne d'un cours d'eau naturel allant du sud-ouest au nord-ouest, entre le seizième et le dix-neuvième degré de latitude nord; sa réalisation amènerait une partie des eaux de l'Atbara dans la mer Rouge, à une courte distance vers le sud de Sowakin.

2. *Visite à la Ville-Sainte de Fez, dans le Maroc, par* M. J. Stirling. — Faz, qu'on appelle d'ordinaire et à tort Fez, est une des trois ou quatre capitales du Maroc; les Européens l'ont rarement

visitée. On la nomme *Sainte*, probablement parce qu'elle fut autrefois substituée à la Mecque comme lieu de pèlerinage pour les Maures, durant une période où le voyage en Arabie était impraticable. L'auteur l'a visitée à la suite de sir J. Drummond Hag, représentant de la Grande-Bretagne, dans sa mission officielle de novembre dernier. C'est une place fortifiée, située à l'extrémité d'une belle plaine, qui descend vers les grandes et fertiles vallées arrosées par la rivière Sebu, où se jettent les eaux d'une rivière qui traverse la ville. Cette rivière est un des caractères intéressants de la place; elle lui fournit abondamment de l'eau pour les usages domestiques, elle alimente de nombreuses fontaines publiques et privées, enfin elle arrose les jardins qui se trouvent en dehors des murs. On n'a pu trouver moyen de déterminer exactement la population de la ville; l'auteur l'estime à près de 100 000 habitants. Il y a de nombreux hôtels, des mosquées pittoresques, des medresât, ou colléges, ces derniers contenant des bibliothèques et des logements pour les étudiants. Mais le programme des études se limite au Koran et à ses commentaires, à la grammaire, à la logique et à la géométrie. L'entrevue officielle eut lieu dans la cour ouverte du palais, le sultan étant monté sur un cheval blanc, suivant l'ancienne étiquette arabe.

3. *Notice sur la bifurcation d'un cours d'eau à Glen Lennoch Head, dans le Perthshire, par le* capitaine T. P. White, R. A. — Un petit ruisseau sort du pied d'une colline rocailleuse qui sépare les bassins du Tay et de l'Earn; à peu de distance, son cours forme un ravin bien marqué, jusqu'à ce qu'il rencontre une légère, mais brusque élévation de terrain, qui le partage en deux parties; cette éminence forme pour ainsi dire le bout étroit d'une élévation piriforme. C'est l'extrémité d'une nouvelle chaîne qui, sortant du Forth, dirige le principal cours d'eau, jusqu'alors coïncidant avec la direction du courant. L'un des deux cours d'eau divergents devient le Finglen-Burn, qui descend dans la vallée du Tay; l'autre, passant dans Glen-Lennoch, est un des affluents de la rivière de l'Earn : la réunion définitive s'opère dans le golfe de Tay. C'est ainsi que cette séparation transforme en île une grande superficie du comté de Perth.

4. *Note sur une récente visite au canal de Suez, par le* capitaine C. Dodd.

5. *Sur un petit instrument altazimut à l'usage des explorations géographiques, par le* lieutenant-colonel A. Strange.

Section F. — Science économique et statistique.

Présidence de sir Stafford Northcote.

1. *Sur l'entretien des écoles dans les districts ruraux, par le* chanoine Girdlestone. — L'auteur mentionne l'attente générale qu'à la prochaine session des Chambres, il sera présenté et accueilli avec une approbation universelle quelque mesure directe ou indirecte de contrainte, relativement à l'éducation des enfants de cultivateurs. Sur les 14 877 paroisses d'Angleterre et du pays de Galles, le Comité du conseil rapporte qu'il n'y en a que 7 406 qui viennent en aide aux écoles; sur le reste, 2 779 ont des écoles construites avec des subventions de l'Etat, mais qui ne remplissent pas les conditions d'une subvention annuelle de l'Etat, et que les rapports des inspecteurs signalent comme généralement plus ou moins défectueuses. Quant aux 4 692 autres paroisses, on n'a sur elles aucun renseignement officiel; mais il y a raison de supposer que dans quelques-unes se trouvent de bonnes écoles, dans un plus grand nombre des écoles insuffisantes à divers titres; enfin dans un assez bon nombre d'autres, pas d'écoles du tout. Le chanoine Girdlestone expose ensuite la cause de cette pénurie de bonnes écoles. Bien des gens conviennent que la difficulté consiste moins dans l'effort grand mais isolé que comporte la construction première d'une école, que dans la continuité d'efforts que réclame son entretien annuel. Le chanoine Girdlestone établit qu'il n'y aura pas de garantie pour l'existence d'une école efficace, avec accès facile pour les cultivateurs, tant que le pays ne sera pas contraint de faire son devoir. Il recommande que les enfants continuent de payer un penny par semaine, comme aujourd'hui, pour éviter le risque et le mal d'une éducation qui deviendrait une aumône; que la subvention de l'État soit toujours accordée; que dans chaque paroisse ou district, où ne se trouvent pas actuellement de bâtiments d'école satisfaisant à tous égards aux exigences de l'Etat, on en fasse immédiatement construire, au moyen d'emprunts prélevés en totalité sur les contributions paroissiales, et qui seraient remboursés, comme les prêts pour les cures du temps de la reine Anne, par payements partiels en trente ans, ou partie de cette manière, partie par une taxe sur le pays. Cet acte de Denison serait coactif, et ferait reposer sur les habitants du pays la charge de l'éducation dans l'école paroissiale des enfants des personnes assistées. Ce système, en même temps qu'il accroîtrait les ressources de l'école, soumettrait à l'éducation des centaines d'enfants oisifs. Et enfin, toute cette partie des frais d'école qui est aujourd'hui supportée

par des contributions volontaires, serait fournie par une taxe ou une imposition sur le sol. Quant à ce qui regarde le Devonshire, le chanoine Girdlestone dit qu'un peu plus du tiers des écoles dans les paroisses du comté sont subventionnées, et qu'il est conséquemment fort à craindre que dans la plupart des deux autres tiers les écoles soient ndement insuffisantes, et que dans quelques paroisses il n'y en ait du tout, état de choses qui contraste défavorablement avec la situan du pays.

2. *Sur l'éducation technique du cultivateur, par* M. B. Denton. — L'idée de l'auteur est que le système d'agriculture abandonnait les voies d'un travail intelligent, et qu'il fallait conséquemment donner aux enfants des cultivateurs une meilleure éducation que la condition de leurs pères. Après avoir passé dans les lettres un temps suffisant, les enfants devraient être placés sous la direction d'ouvriers habiles pour y acquérir une instruction professionnelle, et être encouragés à bien faire par des récompenses convenables.

Dans la discussion qui a suivi, M. J. Buller dit qu'il diffère du chanoine, quand celui-ci fixe à 9 shill. par semaine le taux du salaire des laboureurs. Il paye lui-même jusqu'à 15 shill. par semaine. — Le rév. H. Bramley combat la sombre peinture que le chanoine Girdlestone a faite de la situation et de l'avenir de l'éducation. De grandes améliorations s'exécutent, et lui-même a la plus ferme confiance dans le système volontaire; il le considère comme d'un ordre plus élevé que celui qui est prôné par le chanoine. Si dans une paroisse il ne se trouve pas d'école inspectée, ce n'est pas une raison pour qu'il n'y ait point d'éducation. Quelques paroisses n'ont pas besoin d'une école assistée. Il connaît, dans le comté d'Exeter, une paroisse de quelque deux ou troix cents habitants, et pas un pauvre parmi eux; une telle paroisse n'a pas besoin d'assistance pour son école. Le rév. gentleman est décidément contraire au système coactif de payement et de pénalité. Coaction et contributions libres ne vont pas bien ensemble. Il ne croit pas qu'on puisse également bien apprendre à lire et apprendre à travailler à la fois. Laissez d'abord les enfants terminer leur instruction scholaire, et ne mêlez pas les deux choses ensemble. — Le rév. A.-D. D'Orsey, qui s'annonce comme instituteur, insiste pour qu'on choisisse les inspecteurs d'écoles au sein du corps des instituteurs, afin de donnerun objectif à la profession scholastique. Car maintenant, parmi les milliers d'instituteurs du pays, il n'en est pas un seul qui ait été choisi pour inspecteur. Il appelle sur ce sujet l'attention de la section. — M. W.-F. Colyer vote énergiquement et de tout cœur pour un système national d'éducation, qui serait coërcitif pour quiconque

ne voudrait pas l'adopter. Il a été dans ces grandes écoles normales, où l'on élève les instituteurs, et il défie quiconque, quels que soient ses talents, d'enseigner aussi bien que ceux qui ont été élevés dans ces écoles. — Le comte Nelson proteste contre l'éducation obligatoire. Tout ce qu'on peut faire de plus en matière d'éducation doit être fait par le peuple. Il espère voir quelques-uns de ces legs charitables d'un usage douteux et sans utilité, consacrés à améliorer l'éducation des classes moyennes en les employant à établir des écoles d'enseignement classique qui exciteraient l'émulation des enfants. — M. Neville Greenville ne croit pas le pays prêt pour l'éducation obligatoire, et il s'oppose à l'aggravation des charges annuelles qui pèsent sur la terre. — Lord Houghton défend les propriétaires de l'accusation portée contre eux de rester indifférents à l'éducation des pauvres sur leurs terres. Les propriétaires ne sont obligés à fournir au peuple vivant sur leurs domaines pas plus l'éducation que les aliments ou les recherches de la vie. — M. M. Jackson signale la tendance à l'intempérance parmi les ouvriers; il a vu bien des cas où la conduite des ouvriers était moins bonne avec des salaires élevés que quand ils gagnaient peu. Suivant lui, le chanoine aurait raison, excepté dans la partie coërcitive de sa proposition. — M. T. Webster n'a pas d'hésitation à dire que la terre doit payer pour ceux qui la labourent. L'entretien de l'éducation doit être laissé à des comités locaux, qui connaîtraient mieux les besoins et les taxes nécessaires pour y subvenir. — M. l'Alderman Kumney, pour avoir un moyen indirect de compulsion, voudrait que la règle pour employer les enfants fût, non l'assiduité à l'école, mais les progrès faits à l'école. — Le prof. Rogers parle énergiquement de l'éducation nationale, non cléricale et obligatoire. Il ne pense pas juste de faire retomber sur la terre tous les frais de l'éducation nationale. — Le chanoine Girdlestone lui fait une vigoureuse réponse.

3. ***Remarques sur la nécessité de la science pour le développement de l'agriculture, par*** MM. J.-H. Holley et le Dr Mann. — On appelle l'attention sur le fait que « presque toutes les branches des sciences humaines sont mises en jeu par ce qu'on appelle les opérations agricoles. » Il est hors de doute qu'on ne pût réduire le prix de la nourriture à une simple fraction du prix actuel, si la science parvenait à expliquer tous les mystères, à révéler les secrets cachés que renferment les merveilleux procédés à l'aide desquels elle est produite et, pour ainsi dire, fabriquée. Ce mémoire est rempli d'observations pratiques. Il est constaté qu'aujourd'hui un fermier anglais qui a une femme et quatre enfants à nourrir, ne peut gagner assez pour donner du pain à sa famille, et que la viande entre bien rarement chez lui. On

ne peut dire qu'il ait sa juste part même des simples nécessités de la vie. Il n'y a qu'un remède à ceci, c'est d'abaisser le prix de production de ces nécessités de la vie. Le simple accroissement en quantité, sans la diminution du prix, ne serait pas suffisant; et la seule manière de procurer cet abaissement du prix de production, c'est l'application mieux appropriée et plus intelligente des principes de la science, en même temps que l'usage d'une organisation plus éclairée et plus judicieuse. Ces observations s'appliquent aussi bien aux propriétaires terriens qu'aux laboureurs.

4. *Sur les mines d'or du Sutherland, comme expérience scientifique et sociale, par* M. le Dr L. Lindsay.

5. *Sur la décadence des constructions navales sur la Tamise, par* M. J. Glover.

6. Le professeur Leone Levi présente le *Rapport du comité sur l'uniformité des poids et des monnaies dans l'intérêt de la science.* — Le rapport contient la recommandation des commissaires royaux pour la réunion prochaine d'une autre conférence internationale. Le comité demande d'être prorogé dans sa mission, avec une subvention d'au moins 50 livres, à dessein de stimuler davantage la prompte réalisation d'un système uniforme de poids, de mesures et de monnaies dans tous les pays.

7. *Sur le monnayage international, par* le Dr Farr.

8. *Sur les poids et les mesures, par* M. W.-H.-U. Sankey.

9. *Sur la situation économique du laboureur anglais, par* M. le professeur Leone Levi.

10. *Sur l'économie agricole et sur les salaires, par* M. le professeur Leone Levi. — Le professeur trace le tableau de l'étendue proportionnelle de terrain mise en culture. Tandis que le Royaume-Uni n'a que 58 pour cent de son sol qui soit cultivé, la France a jusque 92 pour cent de terres cultivées; et si les deux pays ont une étendue à peu près proportionnelle, consacrée aux céréales, la France compte en outre de précieuses additions de produits industriels en betteraves, matières textiles et soie. La différence est plus grande encore dans le nombre des personnes employées aux travaux agricoles. Dans le Royaume-Uni ce nombre est de 11 pour cent, tandis qu'en France il va jusqu'à 50 pour cent. Dans le Royaume-Uni, parmi les cultivateurs, il y a 1,33 pour cent de propriétaires du sol, et en France ce nombre n'est pas moindre de 20 pour cent : les chiffres sont, en effet, de 42 500 pour le Royaume-Uni et de 3 800 000 en France. Dans le Royaume-Uni, il y a un propriétaire pour chaque millier d'acres en culture, en France un pour chaque trentaine d'acres. Dans presque

tous les pays du continent, la propriété terrienne est plus divisée que dans le Royaume-Uni. En prenant 1 600 000 pour le nombre de personnes employées aux travaux agricoles en Angleterre et dans le pays de Galles, et 25 500 000 acres pour l'étendue cultivée, cela donne 62 personnes pour 100 acres. Supposons que pour 1 000 acres de pâturage, il faille le travail de 50 personnes, le nombre nécessaire, avec la proportion actuelle de culture, serait seulement de 30 par 100 acres. Il faudrait consacrer un capital beaucoup plus considérable à la culture; les propriétaires devraient introduire dans leurs baux des conditions de compensation pour les améliorations réalisées. L'auteur fait un triste tableau de la situation précaire du laboureur dans le Devonshire. Prenant pour le revenu d'une famille de 5 personnes 14 sh. par semaine, il montre que le minimum de la dépense ne peut être au-dessous de 14 sh. 8 den:, en n'allouant aucune part à la boisson, au club, à l'éducation ou à la maladie. Impossible, dans ces circonstances, de faire la moindre épargne. Dans le Northumberland, les laboureurs vivent heureux et contents, mieux élevés et plus robustes; en Écosse, leur situation est également très-bonne. En faisant la comparaison de six districts les plus agricoles avec six districts les plus manufacturiers, on trouve que les chiffres des naissances, des morts et des mariages sont moins élevés dans les districts agricoles que dans les manufacturiers. Quant à l'éducation, il y a plus de femmes en état de signer sur les registres de mariage dans les districts agricoles que dans les manufacturiers.

Dans la discussion suivante, le chanoine Girdlestone dit que la Chambre d'agriculture du comté a reconnu que les salaires agricoles avaient été réduits dans une proportion considérable. Quant au cidre, il considère comme une erreur de supposer qu'en en donnant au laboureur, on lui procure quelque avantage physique ou moral. Qu'on lui donne de l'argent, et qu'on le laisse le dépenser pour acheter du bœuf au lieu de cidre. Si l'on envisage la question au point de vue moral, qui ne reconnaît pas que c'est la boisson qui a causé la corruption du laboureur et la désertion des campagnes? Pourquoi leur donner une excitation à aller au public-house et même pis encore? Le cidre, au physique et au moral, présente les plus grands inconvénients. Le chanoine discute ensuite les prétendus avantages de « l'assistance médicale », et quant au combustible, il veut expliquer ce qu'il faut entendre par là : le laboureur s'en va, dit-on, déraciner dans la haie quelques vieilles souches d'arbres. Et voilà ce qu'on appelle lui donner son chauffage. Qui pourrait en vouloir? — M. Neville-Grenville a écouté avec intérêt le travail du professeur. Qu'il fasse ce que ferait quelqu'un

de plus jeune, — qu'il s'engage comme apprenti chez quelque petit fermier du pays, et alors ses connaissances statistiques pourraient être mises en pratique, — il recueillerait alors des notions qui en feraient l'un des plus précieux amis qui se puissent imaginer des intérêts agricoles. — M. Webster parle en faveur de l'emploi des machines, bien qu'il n'y ait que quelques jours que pour la première fois il ait vu une moissonneuse mécanique. Tout ce que fait une machine, l'homme n'a pas à le faire. Il prouve qu'il y a une couche inférieure qui ne s'élèvera jamais au-dessus de sa condition actuelle, et c'est de cette couche inférieure qu'ils ont à s'occuper. — M. J.-H. Kennaway dit qu'en donnant du cidre on n'augmente pas l'ivrognerie. Il prétend que dans le Lancashire, où les fermiers ne donnent pas de cidre, il y a 145 comités contre l'ivrognerie, tandis que dans le Devonshire où l'on en donne, il n'y en a que 21. Quant au bœuf, M. Kennaway a récemment entendu parler d'un cas où l'on demandait à un laboureur s'il préférait pour un shilling de bœuf. « Non, répondit-il, mais j'ai besoin de quelque chose pour m'humecter la bouche et pour faire descendre mon pain. »

11. *Notes statistiques sur les expériences agricoles de M. J.-D. Lawes, par* M. F. Purdy. Ogé.

ARCHÉOLOGIE

Physionomie de nos contrées, et particulièrement du bassin de Paris, avant et pendant la première apparition de l'homme, *par* M. le docteur Eugène Robert. — Les grandes vallées à fond plat, telles que celles de la Seine, de la Marne, de l'Oise, de l'Aisne, etc., ont dû préexister à l'invasion des eaux, quelles qu'elles aient été, qui les ont plus ou moins comblées de cailloux roulés, de sable ou de limon. Elles sont vraisemblablement le résultat de soulèvements ou de contractions qui ont plissé l'écorce terrestre dans les premiers temps de son refroidissement. Quelle qu'en ait été la cause, il est probable que ces grandes dépressions ou érosions aux bords sensiblement parallèles correspondaient à des dépressions ou à des érosions semblables dans la craie, que les dépôts tertiaires ont depuis recouvertes, en partie ou par lambeaux, en en diminuant, bien entendu, la capacité. Ces accidents de terrain ne

sont pas seulement propres au continent, car si la mer venait à se retirer loin des côtes, on verrait sans doute les mêmes vallées, la même configuration du sol émergé, continuer, en allant se perdre sous les eaux : les fiords de la Norwége, qui diminuent tous les jours d'étendue, par le double effet du soulèvement progressif de la contrée et des atterrissements marins et fluviatiles qui se forment à leur partie la plus reculée (exemple, Drontheim-fiord), peuvent donner une idée assez satisfaisante de ces grandes inégalités du fond de la mer.

Les vallons ou vallées secondaires, au contraire, qui débouchent dans les vallées principales plus ou moins perpendiculairement à leur tracé primitif; les vallons qui n'en sont que des annexes ont une tout autre origine. A part les phénomènes d'érosion qui ont sans doute contribué à accentuer leur relief, phénomènes encore en activité, nous pensons que les vallons sont généralement la conséquence des grandes agglomérations de dépouilles (coquilles), de mollusques marins qui ont vécu en famille ou par groupe sur les bancs les moins immergés (bas-fonds) des vallées sous-marines, alors qu'en se cimentant ultérieurement à l'aide de sels calcaires ou siliceux tenus en dissolution, ces réunions innombrables de tests ont fini par déterminer de grands exhaussements. Faisons remarquer, à ce sujet, que la forme aplatie de quelques-uns d'entre eux, si propre à les empêcher d'être facilement le jouet des eaux, a dû singulièrement en favoriser les accumulations : c'est ainsi, pour n'en citer qu'un exemple frappant pris dans les environs de Soissons (1), que les nummulites, qui ressemblent si bien à des pièces de monnaie (*nummus*), sont parvenues à constituer presque entièrement des collines, si rapprochées les unes des autres, au bord de la vallée vers laquelle elles semblent vouloir se précipiter, qu'on serait tenté de dire d'elles : *Montes exultaverunt ut arietes, et colles sicut agni ovium.*

Après le retrait des eaux marines et le desséchement du lac qui leur avait succédé, dans lequel, en dernier lieu, d'abondantes fontaines thermales que nous nous plaisons à comparer à celles des terrains vol-

(1) Nous avons donc un exemple bien manifeste de la puissance que nous attribuons à une pareille cause dans les collines qui accidentent si pittoresquement la vallée de l'Aisne (Wailly, Vauxelles, etc.) : Là où l'on croit arriver par une pente douce sur la plaine, on est arrêté par des cirques profonds appelés *Cuves*. Mais aussi, et c'est ce que nous tenions à faire ressortir, la crête de ces cirques et le sommet des petits caps que les collines forment entre elles, sont couronnés par un calcaire puissant presque uniquement composé de nummulites. — Qui ne voit là, pour le dire en passant, un exhaussement de terrain coquiller, comparable en son mode de formation aux récifs de coraux de la mer du Sud ? Singulière destinée des choses de ce monde, les nummulites, qui, à elles seules, ont façonné des collines, devaient un jour servir à élever des pyramides ! C'est bien le cas de dire ici que les plus petites causes réunies engendrent souvent les plus grands effets.

caniques (exemple, les geysers d'Islande) engendrèrent les meulières et silicifièrent des végétaux au sein d'une argile bigarrée, les eaux de source, tenant désormais en dissolution plutôt de la chaux que de la silice, affluèrent de toute part. Elles se réunirent en un ou plusieurs grands cours; de là les rivières qui se creusèrent définitivement un lit dans les premiers atterrissements qu'elles augmentèrent ensuite par leurs débordements chargés de matières étrangères.

Une longue période de repos succéda à l'écoulement des eaux lacustres, période pendant laquelle les plus grands quadrupèdes de la création sont venus paître dans les vallées qu'un limon épais saturé de sels fertilisants avait rendues luxuriantes; et cela se conçoit, si l'on réfléchit qu'après le retrait définitif des eaux qui les avaient inondées, les couches supérieures du sol, douées encore d'une haute température qui lui était propre, devaient permettre à des plantes monocotylédonées d'un ordre plus élevé que les monocotylédonées actuelles (de notre pays, s'entend) d'y prendre un grand développement (2).

Sur ces entrefaites, une épouvantable inondation, un immense déplacement d'eau que les géologues attribuent au soulèvement des Alpes, vint balayer tout le sol compris entre le produit de ce grand enfantement terrestre et la mer.

Les eaux, non-seulement, coulèrent à pleins bords dans les vallées, mais encore elles couvrirent les plateaux (1). D'abord très-tumul-

(1) Malgré notre profond respect pour la Bible, ne pourrait-on pas interpréter le passage relatif au déluge universel : « Les eaux s'élevèrent à plusieurs coudées au-dessus des plus hautes montagnes, » de la manière suivante? L'hypothèse qui réduit singulièrement la hauteur à laquelle ont pu monter les eaux diluviennes (dans les plus profondes de nos vallées ou sur les plateaux les plus élevés, elles ne paraissent pas avoir dépassé une soixantaine de mètres) n'a rien qui doive répugner à l'esprit, puisque c'est le surgissement des véritables montagnes qui a donné incontestablement lieu aux divers cataclysmes dont l'histoire a conservé le vague souvenir. Les eaux diluviennes n'ont pu s'élever au-dessus des Alpes, puisqu'elles n'existaient pas encore au moment de leur manifestation. Lorsque ces grands événements se sont produits, les montagnes n'étaient que des collines.

(2) Les paléontologistes qui, à l'imitation des Cuvier, des Brongniart, ont principalement porté leurs investigations sur les terrains qui nous entourent, savent que c'est dans le fond de la vallée de l'Aisne, à Wailly, qu'a été trouvé en 1820, en creusant le canal latéral à la rivière, un énorme tronc de palmier converti en grès quartzeux par de la silice. Cette magnifique pseudomorphose xyloïde est aujourd'hui exposée au muséum, sous l'étiquette d'*Endogenites echinatus*, à la tête des séries paléontologiques du terrain tertiaire dont le bassin de Paris est comme on sait le prototype.

Bien que la géologie mette une barrière infranchissable entre l'époque à laquelle le palmier de Wailly est devenu fossile dans une couche de sables immédiatement supérieurs aux lignites de l'argile plastique et l'époque où des éléphants ont laissé leurs dépouilles dans le diluvium de la même localité, il est difficile de ne pas voir une certaine connexité entre tous ces êtres, végétaux et animaux, qui avaient besoin pour vivre de la même température tropicale. Est-ce à dire pour cela qu'il faille les considérer comme ayant été contemporains? Non, assurément, mais rien n'empêche d'admettre que si les palmiers en question n'ont pas servi à ombrager nos grands

tueuses et d'une puissance extrême, elles purent charrier, à l'aide de sable tenu en suspension, comme l'a si bien démontré M. Belgrand, dans son splendide ouvrage, *la Seine*, des pierres énormes (blocs erratiques), à peine émoussées sur les angles (1) et surtout des fragments de roches (cailloux roulés), arrachés à toutes les formations; puis les abandonnèrent dans les parties les plus déprimées du sol, dans ses anfractuosités, dans les cavernes et les puits qu'elles avaient creusés chemin faisant (celles-ci sur le flanc des collines, ceux-là au milieu des plaines), comme si elles eussent voulu s'y frayer un passage; partout enfin où elles éprouvèrent un ralentissement dans leur course désordonnée (2). Le premier flot étant passé, les eaux, devenues moins

pachydermes, le fond de la vallée de l'Aisne a pu jouir pendant longtemps, exceptionnellement, si l'on veut, d'une température assez élevée pour permettre à de grandes monocotylédonées d'y croître sans interruption jusqu'à l'arrivée des éléphants.

(1) Il ne faut cependant pas confondre ces blocs de pierre avec ceux qu'on observe souvent dans les atterrissements fluviatiles. Ces derniers blocs dont les angles sont peut-être encore moins émoussés, doivent leur transport à une tout autre cause, ou à des glaces flottantes qui auraient, suivant nous, fait l'office de radeaux. Dans les hivers rigoureux, les rivières prennent, comme on dit vulgairement, et lors de la débâcle, les pierres libres ou tenant à peine, que la glace a enveloppées sur les berges, sont soulevées et entraînées par elle. Si la rivière a débordé, ces pierres, au lieu de suivre, avec la majorité des glaçons qui les portent, le courant de la rivière, tombent dans les plaines où ils sont allé fondre. C'est ainsi, sans doute, qu'il faut expliquer les énormes blocs de calcaire marin grossier, calcaire siliceux, meulière, grès, etc., toutes roches constituantes du bassin parisien, gisant comme tenus en suspension au milieu du limon qui remplit le grand coude que formait autrefois la Seine au Bas-Meudon. Comme ces échouements semblent ne plus se reproduire que très-accidendentellement, ceci nous amène à dire qu'autrefois l'hiver devait sévir avec une plus grande intensité qu'aujourd'hui.

Veut-on encore un autre exemple de la puissance des glaces fluviales, par le temps qui court, pour le transport des blocs auxquels nous faisons allusion ? Dans le nord de la Russie, les rivières gèlent non plus seulement à la surface, mais quelquefois entièrement jusqu'au fond. En suivant les bords de la Dvina pour aller à Archangel, nous avons cotoyé une véritable moraine formée aux dépens du lit du fleuve que la congélation creuse constamment; c'est-à-dire qu'au moment du dégel les glaces adhérant encore au sol ne s'en détachent qu'en enlevant des tranches de calcaire carbonifère sur lequel les eaux coulent dans cette partie de la Russie et vont les déposer sur les berges. La même distinction doit être faite pour les blocs erratiques qui garnissent les côtes de la Finlande dans la mer Baltique : Les uns et les plus communs, qui entrent dans la composition des âses ou osars, semblent plutôt appartenir à d'anciennes moraines ou au diluvium scandinave ; et les autres, de dimensions colossales, tel est le rocher qui sert de piédestal à la statue équestre de Pierre-le-Grand, à Saint-Pétersbourg, doivent leur isolement, sur les bords de la mer, à l'action des glaces flottantes. En effet, ces immenses blocs de granit ne sont pas toujours à la même place ; les glaces en s'en emparant les font voyager, et c'est ainsi qu'il faut expliquer leur présence jusque dans l'intérieur de l'Allemagne alors que la Baltique s'étendait jusque-là.

(2) Il faut que cet écoulement ait été bien violent, car on peut voir sur les parois des carrières à ciel découvert des environs de Paris, de véritables puits qui traversent quelquefois tout le système des couches exploitées et même pénètrent entre les couches par des canaux fistuleux. Dans le Soissonnais, par exemple, où nous avons déjà appelé l'attention sur des collines modelées par un incroyable amas de nummulites, ces puits remplis de cailloux roulés et de terre rougeâtre fortement condensée, tranchent singulièrement avec la teinte blanchâtre des roches calcaires qu'ils ont traversée. — A Précy-sur-Oise, tout à fait au sommet de la colline la plus élevée qui forme comme

agitées, laissèrent se précipiter, aussi bien dans le fond des vallées que sur les pentes et les plateaux les plus élevés, un dépôt plus ou moins épais de limon rougeâtre ou brun rougeâtre, provenant du remaniement ou du mélange plus ou moins intime des couches de sable et d'argile ferrugineuse qu'elles avaient entraînées en coulant tumultueusement. C'est dans la même phase de cette grande irruption, que dans la partie la plus déclive des vallées, le thalweg, là où les fleuves devaient se canaliser, le dépôt de matières meubles plus sablonneux et devenu moins rougeâtre, sans doute parce qu'il avait été lavé, prit le nom de lheim ou de lœss. Tous ces dépôts, quels qu'ils soient, sont considérés comme faisant partie intégrante du diluvium; c'est son domaine.

A la suite de ce grand cataclysme, après que cet incommensurable transport de matières hétérogènes, plus ou moins concassées, triturées, pulvérisées, se fut arrêté, partout, aussi bien dans les plaines que sur les collines, le sol se couvrit d'herbages et de forêts où ne tardèrent pas à pulluler toutes sortes d'animaux sauvages, à la tête desquels étaient les plus sveltes des ruminants; mais il ne fut plus foulé par les massifs éléphants, hippopotames et rhinocéros qui avaient succédé à leurs congénères, les paléothériums, anoplothériums, lophiodons, dychobunes, etc., dont les ossements sont si abondants dans les collines gypseuses et la partie supérieure du calcaire marin grossier, ainsi que nous l'avons observé, pour notre part, dans les carrières de Nanterre et de Passy en 1828. Cette grande révolution du globle, qui a sans doute coïncidé avec un notable abaissement de température en modifiant profondément les conditions d'existence, avait détruit tous les grands pachydermes (1) en les submergeant. Les cavernes furent du

un cap dans la vallée et au pied duquel, pour le dire en passant, nous avons découvert un crâne d'*ovibos moschatus* (voir la savante notice de M. E. Lartet); dans la propriété de M. Schultz, enfin, le calcaire marin fortement dénudé comme s'il avait été décapé, témoigne d'une façon non moins expressive de la force de l'écoulement des eaux diluviennes. Après avoir rongé le banc qu'il forme, trop dur pour être percé de part en part, les eaux l'ont abandonné en laissant à la surface des trous arrondis comme des cuvettes, ressemblant plutôt à des marmites, à cause du retrécissement à l'ouverture et au fond desquels gisent encore des pierres dures, arrondies, qui ont évidemment servi en tournoyant à creuser la roche telle que nous la trouvons.

(1) Sous le nouveau climat tempéré qui venait de s'inaugurer dans le nord de l'Europe, à la suite de cette grande révolution du globe, à laquelle le surgissement simultané d'autres grandes chaînes de montagnes n'a peut-être pas été étranger, l'*Elephas primigenius* entraîné par les eaux torrentielles qui remplirent un instant les plus profondes vallées, ne tarda pas à être complétement dépouillé de ses chairs et sa charpente osseuse disloquée sema ses pièces de tous côtés; tandis qu'au nord de l'Asie, et à la même heure, le Mammouth, saisi par un froid intense, pût être charrié en entier jusqu'aux embouchures des grands fleuves de la Sibérie où nous le trouvons encore assez bien conservé dans la glace.

même coup purgées de leurs hôtes redoutables; en un mot, le déluge avait fait table rase.

En ce temps-là, l'homme, dont nous nous occupons, n'était pas encore sorti de son berceau asiatique, il tenait encore à l'ombilic du monde; du moins, il n'avait pas encore osé diriger ses pas mal assurés vers les contrées septentrionales. Ce n'est que de proche en proche qu'il a dû le faire, lentement, et avec la plus grande circonspection; car rien ne le conviait à courir vers des lieux aussi souvent couverts de frimas et battus par la tempête, lui qui sortait des terres paradiséennes où Dieu l'avait fait naître au milieu de toutes les félicités : il devait en poursuivant son pénible voyage, se croire parvenu, à chaque instant, aux confins de la terre habitable, et pour l'accomplir il ne fallait rien moins que la nécessité impérieuse de pourvoir à la nourriture des bestiaux sur lesquels reposait sa propre existence. Aussi est-ce ce motif plus que tout autre qui dut le pousser en avant vers des pays inconnus, mais où, par compensation, l'astre du jour, lorsqu'il se couche au milieu des flots empourprés, ne manque pas de faire éprouver, à celui qui le contemple dans cet instant solennel, un sentiment indéfinissable de regrets et de douces espérances; mais c'est là en effet, que, dans le ciel azuré, nous cherchons les parents et les amis que nous avons perdus. Que d'années, depuis la disparition aussi subite que violente des grands pachydermes, ne se sont-elles pas écoulées avant que les premiers glands, qui ouvrirent leurs cotylédons dans le limon diluvien, devinssent des arbres aux proportions colossales, sous l'ombrage mystérieux desquels le culte des Druides pût s'exercer? Il a fallu certainement un bien grand nombre de siècles; et cependant, comme nous le verrons plus loin, on veut rendre contemporains des espèces perdues, les premiers pionniers qui ont remué leurs cendres refroidies depuis si longtemps!

Les Celtes, puisqu'on désigne ainsi les plus anciens habitants de nos contrées (1) en ont donc pris possession, alors qu'un nouveau

(1) Il y a des anthropologistes qui ne se contentent pas de cela et qui veulent que bien avant les Celtes, il ait erré dans nos contrées, une autre espèce d'homme très-barbare entachée de cannibalisme, une ébauche de la nature, descendant en ligne directe d'un grand singe, un homme enfin contemporain des éléphants, des hippopotames et des rhinocéros éteints et qui partageait sans froncer le sourcil la demeure du grand ours des cavernes ou de ce felis non moins redoutable, dont les canines à la fois perforantes et tranchantes ressemblaient à des lames de serpe; c'est ce qu'ils appellent l'âge pré-historique, l'âge anté-historique, l'âge antédiluvien, l'homme quartenaire (il y en a même qui inclinent à le rendre tertiaire, bientôt il sera secondaire), l'homme préadamite auxquels il faut souder les âges de la pierre brute et polie (âge aussi des dolmens), enfin, l'âge tout récent du renne. Nous ne nous flattons pas de démontrer combien ils divaguent; nous courrions risque de prêcher dans le désert : nous ferons seulement remarquer que tout ce tapage qui rappelle celui fait au pied d'une montagne qui a enfanté une souris, cette foudroyante révélation, ne reposent

règne animal les animait déjà depuis un temps infini ; les uns dressèrent leurs tentes ou se construisirent des huttes dans les plaines, là où il y avait à la fois, sous la main, gras paturage (1), eau de source fraiche et abondante, et surtout des roches dures et cassantes (silex), propres à faire à l'instant même des armes ou des instruments culinaires (2); les autres s'abritèrent dans des cavernes naturelles creusées ordinairement dans les berges escarpées des rivières, et qui avaient servi, avant la grande irruption aqueuse, de repaires à des animaux féroces, auprès

que sur une ou deux exceptions douteuses par-dessus le marché. Vous dites que la différence de capacité entre le crâne de l'homme civilisé et celui de Neanderthal dans la Prusse rhénane ou de Borreby en Danemark, dépasse de beaucoup la différence qui existe entre ces anciens crânes humains et ceux des grands singes. Mais visitez donc, après avoir laissé un instant de côté vos idées préconçues, nos catacombes, et vous y trouverez des crânes de toutes les formes et de toutes les capacités : des brachycéphales, des dolichocéphales, des crânes arrondis, aplatis, en pain de sucre, que savons-nous ? — On a certainement mauvaise grâce à se mettre en scène, nous ne voudrions pas qu'à la fin on nous accusât d'égotisme ; mais en nous appuyant sur nos propres observations, suivant notre usage, nous sommes bien forcé de dire que dans le Finmark et le pays des Samoyèdes, nous avons vu assez d'indigènes pour avancer que si ces braves gens tiennent un peu du singe par la figure, par contre, leur intelligence est aussi développée que le comporte l'affreux climat sous lequel ils sont forcés de vivre. Rien n'égale par exemple l'adresse avec laquelle les femmes laponnes ou samoyèdes élèvent les enfants, à moins qu'on ne veuille encore voir là dedans que la manifestation d'un sentiment purement bestial. Et cette manière de faire du feu par les temps les plus abominables, lorsque pendant l'exercice de la vie nomade, à laquelle les habitants sont réduits pour pourvoir à la nourriture de leurs troupeaux de renne, la tempête les assiége de toute part ? Sans cette habileté qui défie tout ce qu'on peut faire de plus ingénieux dans les pays les plus civilisés, nous nous serions laissé mourir de froid en traversant la Laponie : s'agit-il d'improviser un foyer en plein air et par la neige ou la pluie, le Lapon qui vous sert de guide s'adresse au premier bouleau qu'il rencontre, fend son écorce et en détache des feuillets minces comme du papier Joseph. Cela fait, il s'agenouille au pied d'un tas de broussailles ou de branches mortes préalablement ramassées, et y met le feu au moyen des enveloppes péridermiques qu'il vient d'enflammer en battant le briquet sur une petite coupelle en bois ou en cuivre (c'est ordinairement un rixdale ou un kopeck à bords retroussés), qu'il porte toujours suspendue à sa ceinture comme une médaille et dans laquelle il a coulé du soufre.

(1) On aura une idée de ce que pouvait être la fertilité des atterrissements que la Providence semble avoir étendus à dessein sur le sol bouleversé comme un manteau protecteur pour cicatriser les plaies profondes qu'y avait faites le déluge, lorsque les Celtes en prirent possession, par le fait agronomique suivant : près de la station de Luternay (Marne), dont nous avons déjà parlé plusieurs fois à l'occasion des pierres travaillées, chez M. Léon Arnould, au Bois-de-l'Arbre, on avait retiré sur une assez grande épaisseur (2 mètres environ), de cette terre rougeâtre ou brun-rougeâtre caractéristique du diluvium pour la fabrication de la brique; deux grains de blé égarés, abandonnés à eux-mêmes sans aucune addition d'engrais, y germèrent et devinrent si féconds, que récoltés le 15 juillet de l'année 1868, qui a été, comme on sait, très-chaude, l'un d'eux laissa égrainer 863 grains et l'autre 1300 ; le premier avait formé en talant une touffe de 50 épis et le second de 70. Ce rendement, comme on voit, est bien supérieur à celui du blé des meilleures terres de la Lybie dont la fécondité, au dire d'Hérodote, est extraordinaire, puisque dans le Cynips, par exemple, où le blé rapporte le plus, ce n'est encore que 300 p. 1.

(2) C'est ainsi que partout où les eaux ont mis à nu les rognons de silex, qu'on peut métaphoriquement considérer comme les ossements de la craie, les Celtes n'ont pas manqué de s'y fixer ; c'est ce dont on peut s'assurer en parcourant les côtes de la Manche, de la mer du Nord et des îles du Danemark jusque dans la mer Baltique.

desquels le lion et l'ours actuels, dit-on, ne sont que des enfants. Quel temps n'a-t-il pas fallu depuis l'extinction de ces formidables carnassiers, pour qu'une épaisse couche de stalagmite en empâtant leurs débris, eût formé avec ce magma une aire parfaitement aplanie? Car c'était là qu'autour d'un foyer commun, les troglodytes occupèrent leur loisir à tailler des bois de renne, en hameçon, ou bien cherchèrent à reproduire, avec des pointes ou des éclats de silex, les principaux traits du même ruminant dont la destinée, à toutes les époques, depuis la plus reculée jusqu'à nos jours (1), semble toujours avoir été de rendre les plus grands services à l'homme. C'est, sans doute, dans ces mêmes circonstances, que les troglodytes essayèrent aussi de figurer un éléphant sur un fragment de défense, concave d'un côté, convexe de l'autre, provenant de la cavité conique (c'est l'alvéole appelée *gorge* dans le commerce) qui règne à la racine de la dent. Quel qu'il soit, ce fragment d'ivoire, qui a dû être très-facile à détacher du corps de la défense, si même il ne l'était pas déjà lorsqu'il appela l'attention pour la première fois, ne prouve pas que l'animal auquel il a appartenu ait vécu en même temps que les hommes qui ont cherché à le représenter sur sa surface bombée : il a pu fort bien, et c'est notre avis, avoir été recueilli parmi des ossements fossiles d'éléphants si communs dans certaines localités, comme au Val-d'Arno, qu'on a imposé à ces gisements le nom de cimetière. Reste cependant à expliquer pourquoi

(1) En effet, c'est une chose digne de remarque que de voir ces essais de gravure correspondre à une coutume semblable chez les Lapons et les Samoyèdes : nous avons recueilli, à Kautokeino et à Archangel, des objets en ivoire de vache marine, notamment un abaque, sur lesquels tout ce qui est rélatif à la chasse du renne, aux services qu'il peut rendre, ainsi qu'à la pêche du Val-Ross (*Trichecus marinus*) se trouve parfaitement indiqué. Il faut croire que ces animaux, le renne seulement chez les Celtes, le renne et la vache marine chez les Lapons et les Samoyèdes, leur étaient si utiles, qu'en témoignage de gratitude, ils ont toujours cherché non pas à leur élever des statues, mais à reproduire leurs traits les plus saillants sur les matières les plus précieuses. C'est ce qu'auraient fait les habitants de la caverne de Bruniquel ou des Essyes.

Il paraîtrait, d'après ce qu'on nous a assuré, que ce précieux animal, le renne, vivait encore en Angleterre, du IXe au XIIe siècle; les Chartres en feraient mention. Faut-il faire remonter son apparition dans ce pays, à l'invasion des Barbares, qui occupèrent définitivement les Gaules (domination des Francs neustriens), vers l'année 406? Ou bien se rattache t-elle aux rennes des cavernes, au risque de rendre forcément ces derniers plus modernes qu'on ne le pense. Toujours est-il que dans cette grande irruption d'hommes du nord, venant la plupart des bords de la mer Baltique, il y en avait de montés sur des chevaux ou sur des rennes; leurs flèches étaient armées d'os pointus. (Chateaubriand, études historiques, t. III, p. 102.)

Tout récemment, dans un dépôt d'eau douce dans la vallée de la rivière Lea (comté d'Essex), près de Londres, M. Henri Woodward a découvert au milieu de têtes de lance en bronze, de têtes de flèches, de couteau, etc., des ossements d'homme, de loup, de renard, de castor, de sanglier, de cerf, de chevreuil, de daim, de renne, etc.

La contrée où tous ces objets ont été recueillis et qui était encore une forêt vers 1760, a été décrite en 1154, comme abondante en loups, en sangliers, en taureaux sauvages, etc.

(Les *Mondes*, année 1870, 24 mars, p. 546).

c'est un éléphant en chair et en os et même avec de longs crins, qu'on aurait cherché à reproduire sur un os qui a précisément appartenu à un animal de ce genre? D'abord il ne faut pas perdre de vue que cette pièce osseuse, si intéressante sous plus d'un rapport, a été trouvée dans le midi de la France, d'où l'on pourrait induire *à priori*, que les premiers habitants des cavernes n'étaient pas si éloignés des côtes africaines, qu'ils n'eussent pu y entretenir des relations ou savoir ce qui s'y passait; l'expédition d'Annibal, accompagné d'un troupeau d'éléphants, à travers les Gaules méridionales, pour aller surprendre les Romains de l'autre côté des Alpes, donnerait beaucoup de poids à cette présomption; elle permettrait d'entrevoir que la reproduction grossière d'un éléphant, précisément sur un fragment de défense fossile, a pu fort bien aussi avoir été inspirée par un souvenir transmis de génération en génération, des éléphants que les Celtes avaient vus autrefois au pied de l'Atlas d'où effectivement les Carthaginois les tiraient. Ensuite, et ceci serait peut-être plus plausible, les tribus japhétiques (les Aryàs, les Yavanas) sorties du berceau commun de la Bactriane, pour se répandre vers l'ouest et le nord de l'Europe, ont pu conserver assez longtemps le souvenir de ces tours vivantes qui marchaient au milieu des combattants pour qu'une fois, parvenus loin de leur patrie, ils aient cherché à en reproduire les traits principaux, sur l'un des ossements qui étaient les plus propres à les leur rappeler. Quant aux stries, imitant de longs crins, qui semblent partir du dos de l'animal pour se répandre sur tout le corps et dont on s'est si facilement prévalu pour dire que ce n'était ni plus ni moins qu'un mammouth, nous croyons que le rapprochement qu'on a voulu en faire à cet égard n'est qu'une interprétation tirée par les cheveux (1). Avec cette manière de voir, si nos réflexions sont justes, il n'y a pas de raison pour que l'on ne trouve un jour, dans les mêmes cavernes, sur quelque fémur ou omoplate de cheval, la figure grossière d'un chameau ou d'un dromadaire; car lui aussi, qui est aux déserts de sable brûlant ce que le renne est aux steppes glacées, a dû vivement impressionner les hommes qui l'ont vu pour la première fois.

Tous ces objets d'une industrie naissante ont eux-même été recouverts de stalagmites, de sorte qu'en les extrayant, on les trouve plus ou

(1) M. Fischer nous a fait voir dans le musée de Moscou de grandes portions de peau du fameux éléphant recueilli par Adams à l'embouchure de la Léna; elles étaient couvertes de longs crins entremêlés; nous avons même tenu entre les mains des touffes de cette fourrure. Il nous a semblé, autant que nos souvenirs ne nous font pas trop défaut, que ces poils, qui ont pu fort bien constituer une espèce de crinière, n'ont jamais été assez longs pour flotter sur les flancs de l'animal, comme la plaque d'ivoire de la caverne de Bruniquel semble l'indiquer.

moins confondus avec les débris d'ours, d'hyènes et de lions situés au-dessous. Aussi, c'est ce qui a fait dire à M. Beudant : « Le simple contact ne conduit à aucune conséquence d'âge relatif, et quant au mélange, ne peut-il être arrivé que l'homme lui-même ait quelquefois fouillé le sol de ces cavernes, soit pour en rendre l'habitation plus facile, soit pour en faire des lieux de sépulture? Ne peut-il être survenu quelque inondation locale qui ait remué tout le dépôt, confondu dans le même tas l'ancien et le moderne, et donné ainsi un faux air de contemporanéité a des êtres séparés par des milliers d'années. »

Les partisans de la contemporanéité de l'homme et des proboscidiens, dont on trouve les débris dans les terrains de transport, invoquent à l'appui de leur dire : 1° la rencontre d'ossements humains dans un sol (Saint-Acheul et Abbeville) qui renfermait des ossements d'éléphants et des silex taillés; 2° des traces d'instruments plutôt contondants que tranchants sur des os d'éléphants, dans les sablières de Saint-Acheul et surtout dans celles de Saint-Priest, près de Chartres; mais tout porte à croire que c'est à la suite d'un remaniement du sol, que les ossements humains ainsi que les haches en pierre se sont trouvés associés aux ossements de pachydermes (il a suffi d'une crue considérable du fleuve pour opérer ce mélange, comme on peut s'en convaincre sur les bords de la Somme, à Saint-Acheul, Abbeville; de la Seine, à Grenelle, Ivry, Levallois-Perret, etc.), d'une part (1); et que les prétendues traces d'instruments perforants qui auraient servi, ni plus ni moins, à abattre ces gigantesques mammifères, à peau si épaisse, pour ainsi dire impénétrable à la balle, ne sont que des coups de pioche du terrassier qui a déterré les os; d'autre part. A l'égard du remaniement de Saint-Acheul, on peut aussi faire remarquer qu'il s'est passé là quelque chose d'analogue au remplissage des cavernes, c'est l'effet d'un remous. Enfin, il est non moins raisonnable de rapporter à la fabrication pure et simple des pierres à fusil (2), les pierres allongées

(1) Il est constant que la Seine a autrefois baigné le pied des collines entre lesquelles elle passe en amont et en aval de Paris. Ç'a dû être pendant longtemps un renflement considérable de son cours, renflement qui devait plutôt lui donner l'aspect d'un lac que d'une rivière. On peut en dire autant de deux de ses affluents, la Marne et l'Oise, dont on observe des traces à une très-grande hauteur (soixante mètres environ), ainsi que l'indique pour l'Oise, une terrasse fluviale sur le promontoire de Gouvieux, où s'était établi un camp romain), sur l'emplacement préexistant d'un oppidum celtique ou gaulois, au-dessus du niveau actuel de la rivière. Des éboulements considérables, des glissements de couches calcaires sur des lits d'argile, ou bien une énorme accumulation de cailloux roulés, comme cela se voit au bois de Boulogne, dans la plaine de Grenelle, ont dû, en obstruant ou en barrant momentanément la Seine, faire gonfler les rivières qui en sont tributaires en amont. C'est ainsi que par le barrage éclusé de Suresne on fait aujourd'hui monter la Seine dans les basses eaux à Paris.

(2) La description que donne M. Alexandre Brongniart, dans son traité de minéra-

connues dans le département d'Indre-et-Loire, sous le nom de *livres de beurre*, sans doute à cause de leur forme, ressemblant assez bien à de petits pains de beurre d'une livre : inutile de rappeler à ce sujet, qu'il est impossible de détacher, comme nous l'avons vainement essayé, sur ces espèces de haches dégrossies, de nouvelles lames de silex, pas même des éclats; il ne faut donc y voir, sans chercher à aller plus loin, que des déchets ou des rebuts de fabrication. Mais tels qu'ils sont, ces déchets ou ces rebuts, on pourrait facilement en faire de magnifiques haches polies : or, nous ne voyons pas que les anciens Aquitains y aient jamais pensé (3); on a beau retourner la question, en substituant, à de prétendues haches ébauchées, des *nuclœi* d'où l'on aurait extrait uniquement des lames de couteau, on ne parviendra jamais à rendre les *livres de beurre* de Pressigny-le-Grand assez cou-

logie (t. I, p. 318), de la fabrication des pierres à fusil, à Coufi, Meni et Ly, dans les départements de l'Yonne et du Cher, aurait dû, ce nous semble, mettre en garde contre une si grande méprise; au reste, voici ce qu'il en dit; on en jugera.

« Les silex blonds (ceux de Pressigny ont les mêmes caractères minéralogiques), sont taillés d'une manière particulière pour en faire des pierres à fusil. — Toutes sortes de silex pyromaques ne sont pas propres à recevoir la forme qu'on donne à ces pierres. — Les opérations de la taille consistent : 1° à rompre le bloc avec une masse de fer en morceaux à surface plane d'une livre et demie environ ; à fendre en écailles ces morceaux de manière à faire naître sur leurs surfaces des espaces allongés, légèrement concaves, séparés par des arêtes verticales à peu près droites. On frappe ensuite avec un petit marteau à deux pointes sur les angles formés par ces arêtes et on détache par cette percussion des écailles longues et minces, présentant une surface plane sur le côté par lequel elles tenaient au bloc et, sur la surface opposée l'arête qui y existait déjà.

(3) Il y a une remarque générale à faire au sujet des pierres de Pressigny, laquelle à coup sûr ne doit pas être favorable au degré d'antiquité qu'on persiste à leur donner : c'est que les Celtes en quelques lieux qu'ils se soient établis ne paraissent pas s'être donné la peine d'extraire de la terre les matériaux qui auraient pu leur convenir pour faire des instruments de toute sorte. Les roches qui leur servaient étaient généralement roulées (ce sont les meilleures, car depuis longtemps elles ont perdu leur eau de composition ou de carrière) : tels sont les cailloux en silex pyromaque des bords de la Somme, avec lesquels ont été faites les haches de Saint-Acheul et qui servent encore à la contrefaçon.

Or, comme les livres de beurre de Pressigny-le-Grand proviennent incontestablement de couches de silex pyromaque blond, recouvertes par un épais dépôt de terre végétale, il ne tombe pas sous le sens, que les Celtes et à plus forte raison des hommes plus barbares qu'eux, ainsi que certains antiquaires le prétendent, aient cherché à les exploiter.

Nous pourrions en dire autant du silex meulière et autres pierres siliceuses, d'où l'on a aussi cherché à extraire des pierres à fusil; mais comme la masse, dans ce cas-ci, est généralement poreuse ou trop tendre, on y a renoncé : nous avons trouvé à Bellevue des traces de cette tentative; mais jamais un seul rudiment de hache celtique qui put être rapporté à ces roches (nous ne connaissons qu'une curieuse exception à cette règle : c'est une hache grossière en grès quartzeux que mademoiselle Louise Rostan a recueillie devant nous, à Chassemy (Aisne), sur l'emplacement d'un cimetière gallo-romain). Au contraire, nous trouvons journellement, en profusion, des haches, dards, pointes de flèche, grattoirs, etc., en silex pyromaque, bleu-noirâtre, provenant du bas de la côte à Meudon, où, dans l'origine, le cours de la Seine en venant baigner les effleurements de la craie, avait mis à nu des rognons de silex.

L'antiquité des pierres de Pressigny ne remontrait donc pas plus haut qu'à un siècle en arrière du nôtre.

lantes pour nous les faire avaler. Espérons que ces intruses cesseront bientôt d'usurper la place importante qu'elles occupent dans tous les musées de l'Europe, à l'exception cependant du Musée d'artillerie de Saint-Thomas-d'Aquin, où étant toutes transportées, il suffira de les déplacer, pour garnir avantageusement la vitrine destinée aux pierres à fusil.

On a prétendu, d'un autre côté, que les haches trouvées sur les bords de la Somme, à Saint-Acheul et à Abbeville, indiquaient aussi par leur forme grossière (elles ne sont pas polies) une antiquité bien plus grande que celle qu'il faut accorder aux haches recueillies journellement à la surface des terres cultivées ou dans les fouilles profondes et qui sont toutes plus ou moins polies : on a voulu voir là dedans deux âges différents, l'âge de la pierre brute et l'âge de la pierre polie, auquel correspondraient inclusivement les dolmens (âge des dolmens), c'est-à-dire que ces monuments seraient relativement d'une époque plus récente. Mais depuis que nous avons fait une étude approfondie des pierres travaillées et, d'après les milliers de pièces de conviction qui nous sont passées par les mains (1), nous sommes en mesure de démontrer qu'il n'y a rien de plus arbitraire que cette division; nous avons trouvé constamment ces deux sortes de pierre dans les mêmes gisements : cela se conçoit si l'on veut faire attention à ce que l'on n'a (ce sont ordinairement des laboureurs ou des terrassiers) ramassé que des pierres polies qui, de tout temps, ont occasionné une surprise assez grande pour avoir été considérées comme des pierres tombées du ciel avec le tonnerre (pierres de foudre) (2). Nous en dirons autant des haches renfermées dans les caveaux sépulcraux des *tumuli* (allées couvertes, barrows), d'où l'on n'a guère recueilli, jusqu'à présent, que des pierres asciformes, aussi remarquables par la perfection du poli que par leur éclat, lesquelles pierres n'ont dû être, comme nous l'avons déjà dit, que des armes d'honneur déposées à côté des chefs ensevelis ; mais revenons à celles qui se trouvent le plus communément dans les champs : il est d'ailleurs bien facile de voir qu'on a tenté de faire les unes et les autres avec la même roche. S'il ne s'est pas rencontré de haches polies dans les sablières de Saint-Acheul et d'Abbeville, c'est

(1) Nous avons déjà offert à la ville de Paris, pour son musée municipal (Carnavalet), tout ce que nous avons recueilli en ce genre dans le département de la Seine.

(2) Parmi les faux aérolithes déposés au muséum, M. Meunier, préparateur du cours de géologie de M. Daubrée, le même qui vient de publier un mémoire si intéressant sur l'origine des météorites, nous a fait voir une hache en limonite (fer hydroxidé), provenant du Haut-Sénégal, laquelle hache justifie bien cette présomption répandue sur toute la terre, puisqu'elle a été recueillie par des nègres, comme pierre tombée du ciel.

que c'étaient tout simplement des ateliers de haches seulement dégrossies ; tout le monde est aujourd'hui à peu près d'accord là-dessus. Excepté quelques spécimens en jade de Saussure, jadéite, chloromélanite, euphotide, basanite, etc., les haches polies n'étaient confectionnées ou achevées que dans les stations où l'on rencontre quelquefois le polissoir en grès dur qui a servi à les mettre en cet état, et, avec ces produits de l'industrie primitive, des débris de roches d'où les haches brutes sont issues. L'histoire de toutes ces pierres peut donc se renfermer, comme pour une pièce de théâtre bien conçue, dans ces trois conditions; unité de lieu, de temps et de matière (action).

Attendu que les haches polies sont très-rares comparativement à celles qui ne le sont pas, il convient aussi d'insister sur les teintes vives très-prononcées qu'elles affectent souvent (noire, bleue, blanche, rouge, jaune, verte), ces diverses nuances ayant sans doute une signification qui nous échappe, surtout les vertes qui semblent avoir été le point de mire de la destination la plus recherchée; était-ce le symbole de l'espérance ? Nous avons été amené, ainsi que nous l'avons déja avancé dans notre *Interprétation naturelle des pierres et des os travaillés par les habitants primitifs des Gaules*, à considérer les pierres polies comme ayant été des marques distinctives ou des insignes de grade (il y en a de toutes les tailles, depuis quelques centimètres de longueur jusqu'à plus de trente) ; et ces pierres, lorsqu'elles n'étaient pas trop volumineuses, étaient emmanchées dans des gaines de luxe creusées ordinairement dans des merrains de bois de cerf. Les autres haches non polies, qui étaient sans doute les armes ordinaires des combattants, devaient être fixées sur des morceaux de bois dont on ne retrouve naturellement aucune trace, tandis que la corne de cerf qui a servi de manche aux haches polies et d'une nature pierreuse à laquelle nous devons sa conservation après tant de siècles écoulés, gît souvent à côté ; tel est l'instrument trouvé dans le barrow de Meudon, et que M. Belgrand nous a fait l'honneur de figurer dans le magnifique atlas de son grand ouvrage : *la Seine*. Cette distinction est très-acceptable, si l'on veut avoir égard au temps considérable qu'il fallait consacrer à polir une hache de 30 centimètres de longueur, par la voie sèche, sur une dalle quartzeuse, et n'ayant pour tout émeri que la poussière détachée par le frottement de l'une et de l'autre roche ; tandis que, avec quelques coups de marteau de pierre, de même nature que les haches, on pouvait armer en très-peu de temps beaucoup de gens, toute une tribu : aussi trouve-t-on une quantité incroyable de ces pierres ainsi que de gros fragments de silex d'où on les a extraites (1), sur tous les

(1) Depuis que nous avons écrit ces lignes, nous avons recueilli sur le territoire de

points des territoires qui passent pour avoir été des *Oppida*, désignés souvent bien à tort, sous le nom de *camps romains*, parce que nous avons la manie de tout rapporter à César. Nous doutons fort, aussi, que les haches polies, qui devaient être d'un si grand prix, aient servi à fendre du bois ou à creuser des arbres pour en faire des canots. A plus forte raison n'étaient-elles pas destinées à fouiller la terre, comme d'aucuns se plaisent à le dire (la première charrue était une branche d'orme recourbée naturellement). En un mot, les haches polies devaient être aux haches brutes ce que sont de nos jours les épées des officiers aux sabres des simples soldats; toutes les deux étaient accrochées au même râtelier.

On pourrait interpréter de la même façon la fabrication des dards et têtes de flèche en silex : ceux des chefs étaient finement taillés; les pointes de flèche étaient soigneusement évidées à la base pour être mieux assujetties à la hampe et le tranchant était barbelé; tandis que pour le commun des martyrs, un éclat triangulaire de silex, obtenu d'un seul coup, une esquille suffisait. Mais ce fragment grossier n'en avait quelquefois pas moins une grande valeur, quand il provenait d'une hache polie hors d'usage et rejetée par le chef qui l'aurait brisée en luttant (1). Ce qui ne doit laisser aucun doute à l'égard de leur provenance, quel que soit le jugement que l'on porte sur ces objets, c'est que sur un point quelconque du fragment ou de ces petits éclats, on peut distinguer une petite facette polie très-irrégulière dans ses contours, reste de la surface de la hache lorsqu'elle était entière et que nous ne saurions mieux comparer qu'à un talon de souche. Nous insistons sur ce détail en apparence puéril, parce que nous aimons à voir dans ces sortes de pierres travaillées sur lesquelles nous croyons être le premier à appeler l'attention, un souvenir traditionnel des talismans arabes qui peut nous faire considérer ces éclats d'anciennes haches, comme ayant été des armes enchantées.

Meudon de gros fragments de grès couverts de pochettes qui nous semblent avoir servi à la confection des haches. En effet, il fallait bien avoir un support pour tailler facilement le silex; on ne pouvait pas toujours le faire en tenant les pierres dans la main; il était nécessaire que le silex à dégrossir reposât sur quelque chose de ferme (le macadam ne s'obtient pas autrement). Or, un grès, ni trop dur, ni trop mou, convenait parfaitement, ainsi que nous nous en sommes assuré; pendant que la hache s'égrésillait dans la pochette, tout juste ce qu'il fallait pour lui donner la forme désirée, du côté du tranchant, bien entendu, le marteau de pierre donnait à l'autre extrémité, la forme allongée ou conique qu'elle présente ordinairement.

(1) Nous avons déjà appelé l'attention sur des débris de haches polies, si complétement dépourvus d'angles ou d'aspérités qu'il est à croire que ces fragments ont été abandonnés en cet état, après qu'on en a eu retiré tout ce qu'ils pouvaient donner par le choc; à moins cependant que ces fragments plus ou moins arrondis n'aient servi de pierre de fronde.

D'après tout ce que nous venons de dire, ne serait-il pas oiseux maintenant de vouloir établir deux âges différents dans toutes ces sortes d'instruments qui ont été faits à la même époque et par les mêmes hommes ? l'âge de pierre doit être, comme la vraie république, un et indivisible. Il y a mieux, c'est que si un âge a dû précéder l'autre, nous pencherions pour celui de la pierre polie : attendu qu'après la dissolution des peuples assemblés pour l'édification de la tour de Babel, les hommes qui se dirigèrent vers le couchant avaient emporté avec eux quelques-unes de ces pierres travaillées, connues sous le nom de jade néphrétique, taillées et polies en forme de hache (1).

En résumé, après le grand cataclysme qui a détruit tous les mammifères vivant à cette époque, paisiblement, dans nos contrées, excepté peut-être quelques ruminants aux pieds légers qui se trouvaient alors sur des points très-élevés épargnés par l'inondation, tel que le renne, l'homme est apparu escorté des animaux les plus propres à sa vie pastorale. Forcé de sortir du plateau central de la Haute-Asie qui ne pouvait plus nourrir ses enfants, où l'on ne s'entendait plus (confusion des langues), l'homme de la dispersion avait, comme les émigrants de tous les pays, conservé ses coutumes religieuses et ses usages domestiques ; il avait emporté avec ses pénates ce qu'il possédait de plus précieux. C'est ainsi qu'il faut voir : dans les tumuli, galgals, barrows ou allées couvertes qui y sont cachées, ces énormes buttes, jusqu'à des collines (Sémiramis), et même des pyramides que les anciens élevaient spontanément aux chefs et aux guerriers les plus illustres, ou qu'ils étaient forcés de leur élever, quand bien même ils n'eussent pas mérité cet honneur. C'est ainsi qu'il faut voir : dans les menhirs, une reproduction grossière des obélisques égyptiens et surtout de ces colonnes phalliques (2), que les femmes d'Israël adoraient sur les hauts-lieux (Ezéchiel) ; dans les dolmens (3) et les cromlech's, ces pierres brutes non

(1) De même que dans les violentes céphalalgies, le marbre par son contact fait éprouver un bien-être passager, la pierre de jade a passé autrefois pour avoir la propriété anesthésique d'apporter un grand soulagement par le froid qu'elle produisait en l'appliquant directement sur la peau enflammée ou sur le siége du mal.

(2) Le grand menhir de Ploermel dans le Finistère, par sa forme et les pratiques singulières pour ne pas dire plus, dont il est encore l'objet et sur lesquelles la bienséance nous interdit de s'étendre, nous semble de nature à justifier cette présomption.

(3) C'est après beaucoup d'hésitation que nous intercalons ici les dolmens ; car d'après tout ce que nous avons été à même de voir, nous croyons bien que les véritables dolmens sont plus rares qu'on ne le pense. La plupart de ces prétendus monuments affectés aux rites des Druides ne sont, suivant nous, que des caveaux funéraires (allées couvertes, barrows) mis à nu par l'enlèvement des terres qui les recouvraient. Ceci nous a paru bien manifeste en Bretagne où la terre végétale étant rare, il était tout naturel que les habitants reprissent aux *tumuli* celle qui avait été ramassée tout à l'entour pour les élever. La pluie aurait ensuite achevé de déchausser les pierres levées qui soutiennent les grandes pierres tabulaires, ces dernières n'étant, après tout, qu'une réminiscence du monolithisme caractérisé par l'emploi de pierres

taillées, ni polies, dont l'Ecriture parle si souvent; enfin dans cette foule d'instruments en silex (haches, dards, têtes de flèches, lames, etc.), que nous ramassons de tous cotés, des objets semblables trouvés dans les sépultures des Chaldéens, aussi bien que les pierres tranchantes ou couteaux de pierre destinés à pratiquer la circoncision suivant les prescriptions de Moïse; ou bien encore les pierres aiguës et tranchantes dont, au dire d'Hérodote, les Arabes se servaient dans l'observation des serments (1).

aussi massives qu'immenses, dont les Phéniciens se servaient dans la construction des édifices religieux pour arriver plus sûrement à produire un effet général de puissance et de grandeur.

Qui sait si les grands *tumuli* en eux-mêmes ne sont pas une exagération de la nécessité où l'on s'est trouvé d'envelopper de terre des caveaux qui n'avaient pu être creusés dans un sol très-dur, pierreux? tel est celui de la Bretagne, sur lequel les sépultures devaient avoir lieu. C'est sans doute pour la raison contraire que le barrow de Meudon qui nous a laissé exhumer tant de squelettes humains et bien d'autres, ont échappé pendant si longtemps à la pioche du cultivateur. Celui de Meudon se composait d'énormes grès placés de champ dans une tranchée creusée préalablement dans les sables supérieurs du terrain tertiaire.

(1) Des découvertes récentes, faites en Orient, jettent un grand jour sur ces faits historiques. Ainsi, on peut voir dans une vitrine du musée Napoléon III, au Louvre, des éclats de silex blond et noirâtre, provenant de l'ancienne tribu de Juda, avec cette légende : « Couteaux trouvés près de Bethlehem et donnés par M. de Saulcy. » Nous avons examiné avec le plus grand soin ces précieuses reliques sur lesquelles le Christ a peut-être marché; mais nous sommes forcé de dire, ce qui d'ailleurs ne doit infirmer en rien notre proposition, que ces prétendus couteaux sont, au contraire, de petites scies finement dentées (elles n'étaient certainement pas destinées à diviser du bois, mais bien plutôt des os ou de l'ivoire), identiques à des lames semblables que nous avons maintes fois recueillies au milieu des haches et des véritables couteaux celtiques. C'est pour cette raison que, voulant nous appuyer sur tout ce qui peut apporter quelque lumière dans des questions aussi ardues que celles qui concernent l'industrie primitive, nous avons fait remarquer dans notre *Interprétation naturelle des pierres et des os travaillés*, à propos de la scie dont la confection a peut-être précédé celle des haches et des couteaux, que cet instrument si utile, disons-nous, propre à faire l'office de couteau et de scie, avait été inventé par les Celtes et non les Grecs.

Quoi qu'il en soit, M. François Lenormant, à qui nous avons emprunté la citation de la pierre travaillée en usage chez les Chaldéens, au temps de la première dynastie sémitique (manuel d'histoire ancienne de l'Orient jusqu'aux guerres médiques, — *Les Assyriens*, tome Ier, p. 413) vient de découvrir avec M. Ernest Hamy, un grand nombre de silex taillés à Djebel-el-Malouk dans la haute Egypte; le gisement s'étendait sur un espace de 100 mètres carrés. Mais auparavant, M. Lartet fils avait fait une découverte semblable sur les bords du Jourdain ou de la mer Morte, pendant l'expédition de M. le duc de Luynes en Palestine.

M. l'abbé Richard, dans le voyage qu'il vient de faire également en Egypte, à l'occasion de l'inauguration du canal de Suez, a rapporté au Caire un assez grand nombre d'instruments en silex qu'il a trouvés surtout aux environs de Thèbes, près des ruines des temple et palais de Médinet-Abou, du Ramesseum et dans la vallée de Bab-el-Molouk, un seul dans l'île d'Eléphantine. — Il y a des grattoirs, des haches, des couteaux de différentes dimensions, des nœuclei, une petite pointe de flèche trouvée à Héliopolis, etc. — La nature des silex est celle de ceux qui se trouvent dans les formations calcaires à rognons pyromatiques dont est composée la montagne dite des Tombeaux, près de Thèbes.

M. l'abbé Richard croit que les points où il a trouvé ces divers objets ont été des stations où l'on taillait ces instruments, et que la plupart de ces pierres avaient été mises au rebut comme trop imparfaites.

Les plus anciens monuments historiques de l'Egypte peuvent remonter à quatre ou cinq mille ans. Ces instruments sont antérieurs; ils ont donc plus de quatre à cinq mille ans.

En d'autres termes, les maîtres de la science ne se sont point trompés quand ils ont avancé : Cuvier, que l'homme n'a pas été fossile dans l'acception scientifique de ce mot; M. Elie de Beaumont, que c'est par remaniement, si les débris humains se rencontrent quelquefois avec des débris de grands mammifères éteints, ce mélange étant contemporain des habitations lacustres de la Suisse; Beudant, si des objets d'une industrie naissante se trouvent confondus par des causes semblables dans les cavernes à *Ursus spelæus*. A ces grandes autorités, il convient d'ajouter le nom de M. Alexandre Brongniart qui n'eût pas laissé commettre une aussi grande erreur que celle des silex de Pressigny attribués aux Celtes, si l'on se fût donné la peine de consulter ses ouvrages (1).

Le temps a déposé dessus comme un vernis brillant; il y en a qu'on dirait peints artificiellement.

M. l'abbé Richard est le même qui a trouvé dans le Sahara des instruments semblables, notamment aux environs de Laghouad, dans l'oasis d'Aïn-el-Assafia, aux environs de Biskara et près des sources thermales d'Hammâm-Meskoutine.

Enfin, dans une des dernières réunions de la Société littéraire et philosophique de Manchester (les *Mondes* du, 27 janvier 1870, p. 175), M. William Boyd Dawkins a présenté d'anciens instruments de pierre, recueillis par M. Bauermann dans les mines de turquoises du promontoire du Sinaï. Ces instruments sont un marteau de pierre et des éclats grossiers de silex. M. Bauermann croit que les pointes de silex ont servi aux Egyptiens à graver les hiéroglyphes, pendant la troisième et treizième dynastie de Manéthon, sur le lit de grès quartzeux exploité pour les turquoises. Il est à croire que des éclats semblables de silex ont servi autrefois à graver des hiéroglyphes sur la Syénite, car il n'y a pas de preuve que les Egyptiens aient connu à cette époque l'usage de l'acier. — Les sculptures fines et délicates qu'ont laissées les Mexicains et qui ont été exécutées avec des instruments en pierre donnent une grande probabilité à cette manière de voir.

Au moment de mettre la dernière main à cet opuscule, nous lisons dans les *Mondes* (n° du 21 juillet), une réponse de M. L'abbé Richard, datée de Beyrouth, à M. l'abbé Moigno, qui l'avait engagé avant de quitter la Terre Sainte, à rechercher s'il ne retrouverait pas les couteaux de pierre que Josué, il y a 3,530 ans, avait fait tailler suivant l'ordre de Dieu, pour circoncire le peuple hébreu « *Fais-toi des couteaux de pierre et circoncis pour la première fois les enfants d'Israël* (La Vulgate).

En effet, dans les plaines du Jourdain, Galgal et surtout dans le tombeau de Josué, le célèbre hydrogéologue que nous venons de citer, fait savoir qu'il a rencontré une infinité d'instruments en silex taillés en forme de couteaux dans le tombeau de Josué et tout à l'entour dans un rayon de plusieurs kilomètres.

(1) Les efforts redoublés que certains archéologues font pour perdre, dans la nuit des temps, la première apparition de l'homme dans nos contrées; le besoin extrême, en vertu sans doute de l'anthropologie la plus subtile, d'en faire un type à part, qui n'aurait rien de commun avec la lignée d'Adam, auquel il serait par conséquent bien antérieur (préadamite), nous ne savons pas de combien de milliers d'années (il y en a qui vont jusqu'à cinquante, cent, deux cent mille ans); toutes ces billevesées nous engagent à reproduire ici, en terminant, notre *Réfutation*, dans les *Mondes*, du prétendu cannibalisme des races anciennes. Nous nous y sommes décidé, parce que cette critique s'adapte parfaitement à notre sujet, et qu'elle est de nature à faire voir jusqu'où peuvent aller les rêveries sur l'origine des races anciennes, quand une fois l'on s'écarte des routes qu'elles ont dû suivre depuis leur éclosion pour se répandre sur la terre; à moins, cependant, que, par esprit d'opposition ou amour exagéré du progrès, on ne veuille tenir aucun compte de la Bible.

« D'après une note de M. Spring, communiquée à l'Académie des sciences de Belgique et reproduite dans les *Mondes*, le 24 mars dernier, sous le titre de *Cannibales des races anciennes*, on pourrait en induire que nos ancêtres ont été des anthropophages

ACADÉMIE DES SCIENCES.

—

SÉANCE DU LUNDI 1er AOUT 1870.

M. Marès adresse, sur la maladie corpusculeuse des vers à soie, une note intéressante qu'il termine ainsi : « Les faits que je viens de rapporter, ainsi que ceux de 1868, m'autorisent à conclure que les procédés de grainage indiqués par M. Pasteur sont d'une complète effi-

dans toute l'acception du mot, c'est-à-dire qu'ils auraient aimé à se repaître de chair humaine, comme les sauvages de la mer du Sud, auxquels il faudrait nécessairement les assimiler. L'état dans lequel ont été trouvés des ossements humains au milieu d'un dépôt considérable de débris d'animaux accumulés autour d'un foyer dans la caverne de Chauvaux, ferait supposer qu'après avoir mangé les parties molles, les habitants de cette caverne, grands amateurs, dit-on, de la moelle contenue dans les os longs, les auraient brisés à cette intention. M. Spring est encore plus affirmatif lorsqu'il avance que tous les os humains provenaient de jeunes femmes, d'adolescents ou d'enfants.

Est-ce bien démontré ? Qu'en sait-on ?

En ce qui concerne l'action de manger son semblable, M. Spring s'appuie, il est vrai, sur une grande autorité, celle de saint Jérôme, qui aurait vu, pendant son séjour dans les Gaules, une peuplade appelée Scoti ou Attacoti, se nourrir de chair humaine en retranchant particulièrement aux enfants et aux femmes, certaines parties du corps considérées comme étant les morceaux les plus délicats (*abscindere puerorum nates et feminarum papillas*). L'auteur que nous entreprenons de réfuter invoque aussi le témoignage de Strabon qui dit que, de son temps, les anciens Irlandais étaient des cannibales avides, et qu'ils considéraient comme un acte louable de manger les corps de leurs parents.

A une si formidable accusation, qui tendrait ni plus ni moins, si elle s'accréditait, à ravaler les nobles enfants des Gaules qui n'avaient qu'un défaut, celui d'être trop braves (ils ne craignaient que la chute du ciel), au rang des plus barbares insulaires océaniens, nous répondrons :

1° Que rien ne prouve que les os longs, quels qu'ils soient, à quelque animal qu'ils appartiennent, homme ou quadrupède, trouvés dans les cavernes sous une couche de stalagmites, aient été brisés pour en extraire la moelle. Nous avons assez fait de dissections et exhumé un trop grand nombre d'ossements de toute sorte, pour ne nous être pas formé depuis longtemps une opinion à cet égard. Nous déclarerons donc n'avoir jamais pu fendre un os frais, ce qui tient, sans doute, à ce que le périoste le revêt dans toute sa périphérie d'une gaîne très-résistante ; tandis qu'au contraire nous avons fréquemment rencontré, dans les sépultures anciennes, des os longs, principalement des os à canal médullaire, telles que les grandes phalanges, qui s'étaient divisés naturellement dans toute leur longueur comme s'ils eussent été fendus à dessein ; il y en a même chez lesquels la division a lieu par couches concentriques qui tendent de plus en plus à s'isoler les unes des autres, surtout lorsque les os ont été brisés ou sciés par le milieu ; telles sont notamment des extrémités articulaires de métacarpiens ou de métatarsiens (vulgairement os du canon), que nous avons ramassées en si grande quantité dans les fouilles du jardin du Luxembourg, où elles avaient été abandonnées par les Gallo-Romains, qui n'employaient guère que le corps de l'os pour faire des sifflets. Nous avons eu l'honneur de remettre à M. Flourens, qui les a accueillies avec intérêt, plusieurs de ces pièces osseuses, tellement bien préparées par l'effet d'un long séjour dans la terre, que rien ne nous avait semblé plus propre à démontrer (s'il en eût été besoin) la belle loi ostéogénique de l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, suivant laquelle, l'os croît en grosseur par couches superposées. Les dents n'échappant pas à ce même arrêt de la nature, nous pourrions montrer également des portions de défense de mammouth, que nous avons rapportées de l'embou-

cacité pour combattre la maladie des vers à soie, et pour refaire sûrement les graines saines, point de départ indispensable de toute éducation dont la réussite n'est pas abandonnée au hasard. Le problème de la guérison de cette maladie ruineuse, qui a jeté dans l'économie rurale des contrées séricicoles une si profonde perturbation, est résolu par la reproduction assurée, soit des semences saines, soit de graines capables de fournir, en quantité suffisante, les cocons que réclame l'industrie. On est désormais en droit d'espérer, de cette intervention de la science dans la pratique de la production de la soie et dans son perfectionnement, les résultats les plus féconds ; ils ne se feront pas attendre. L'exemple donné pas M. Raybaud-Lange, en appliquant les procédés de M. Pasteur à la production des semences de

chure de la Dvina près d'Archangel, dans la mer Blanche, et qui offrent sur la tranche des sections, on ne peut mieux caractérisée, la double division en longueur et par couches concentriques (*).

2° Le cannibalisme ou l'anthropophagie est un goût bien prononcé pour la chair humaine; c'est du moins la définition qu'en donnent les dictionnaires. Où a-t-on appris que les Celtes ou les Gaulois, les races anciennes, si l'on aime mieux, ont eu ce défaut? Serait-ce dans Strabon, parce que cet auteur ancien (livre VI, 5) qui d'abord ne devait guère savoir ce que c'était que le cannibalisme, puisque les Polynésiens n'étaient pas connus de son temps, dit que les sauvages habitants de l'île d'Erin se faisaient un devoir de manger les auteurs de leurs jours? (Hérodote, liv. IV, raconte la même chose des Issedons en Scythie) ; mais tout n'est-il pas dans ce mot : *Devoir ?* Que signifie-t-il, si ce n'est la révélation d'une espèce de métempsycose se confondant avec le dogme de l'immortalité de l'âme et d'après laquelle l'homme se serait regardé comme appelé à régénérer ou à reconstituer, dans son propre corps plein d'activité, le corps décrépit ou ne fonctionnant que très-imparfaitement d'un parent ou d'un ami. C'est ce que nous semble avoir assez bien exprimé M. Eugène Cordier, dans ses savantes recherches sur l'organisation de la famille chez les Basques, par ces mots : « C'était une sépulture honorable que d'être *incorporé* à ceux qui nous aimèrent. » N'était-ce donc pas là un acte essentiellement religieux, parfaitement humanitaire, excluant, par conséquent, toute idée de convoitise ou plus exactement de gourmandise ? Et d'ailleurs, quelle dose de courage, si la foi n'était pas intervenue, ne fallait-il pas avoir eue, pour se résoudre à ingurgiter les chairs coriaces ou en voie de décomposition d'un vieillard, d'un incurable, d'un moribond? Passe encore le raffinement d'une peuplade gauloise pour les fesses des petits garçons et les seins des jeunes filles! En attendant que cela soit bien constaté, nous aimons mieux croire que le bon saint Jérôme a pris pour des actes de cruauté ce qui n'était tout simplement que des punitions corporelles, tel que le fouet donné à quelque mauvais garnement. Les Messagètes dont parle Hérodote (l. III) paraissent avoir éprouvé les mêmes sentiments pour leurs parents très-avancés en âge De nos jours, ne voit-on pas, rapporte M. Cordier, une tribu de l'Amazone pousser le scrupule, jusqu'à absorber à grand'peine la chevelure des défunts! Assurément, on ne dira pas que c'est là de la gloutonnerie; avouons aussi qu'il a fallu qu'Artémise fût prise d'un furieux accès d'amour conjugal lorsqu'elle se détermina à avaler les cendres de Mausole, car, y eut-il jamais un breuvage plus détestable? Dans tous les cas, nous ne croyons pas qu'à l'égard des races anciennes on puisse se servir de l'adage ancien : *Ab uno disce omnes*. Il n'y a pas de règle sans exception, et une exception ne peut jamais caractériser une proposition.

Comme on voit, l'usage de briser ou de fendre les os pour faciliter l'extraction de

(*) Ne pourrait-on pas comparer, jusqu'à un certain point, les os longs à des tiges de dycotylédonées, qui, suivant les circonstances, se divisent de la même manière; comme le fait si bien la foudre lorsqu'elle frappe un arbre ? Est-ce qu'il n'y aurait pas unité de plan de structure entre tous les corps organisés solides, d'origine animale ou végétale (os et bois) qui ont, en dimension, plus de longueur que de largeur?

vers à soie sur une grande échelle, commence à être suivi. C'est la meilleure preuve que ces procédés sont pratiques, et que l'usage du microscope, appliqué à l'examen des papillons, peut être facilement introduit partout où on le voudra. Je puis citer, dans l'Hérault, M. Milhaud, au Poujol, qui a fait, en 1869, plus de 200 onces de graines dont les résultats ont été généralement bons. M. Milhaud a continué en 1870, encouragé par M. le comte de Rodez. La création de laboratoires spécialement destinés à l'examen, par le microscope, des papillons de grainage, est aujourd'hui une nécessité, soit pour former de nombreux observateurs, soit pour mettre à la portée de tout le monde (par une légère rétribution) les moyens de faire examiner les papillons des cocons qu'on voudrait réserver pour la reproduction, et pour en obtenir une indication sur leur état de pureté. »

— De son côté, le maréchal Vaillant communique des lettres des fermiers de la villa Vicentina, de M. Raybaud-Lange, de M. Arnoux, des Mées (Basses-Alpes), témoignant avec enthousiasme de la supériorité des résultats obtenus par l'emploi des procédés de sélection de

la moelle n'étant rien moins que prouvé (*), il resterait peu de chose pour soutenir le réquisitoire de M. Spring contre les races anciennes; car il y a bien loin, à notre sens, de ces banquets funèbres dont un affreux cadavre composait tout le menu, au véritable cannibalisme qui n'est qu'une passion dominante, portée souvent jusqu'à la sensualité, chez certaines peuplades où le sentiment de l'immortalité de l'âme ne s'est pas encore manifesté (**). En un mot, il ne faut pas confondre l'horrible penchant à manger de la chair humaine avec la pieuse coutume de ne le faire que dans des occasions solennelles, lorsqu'il s'agit de la résurrection de son semblable; et cependant, voilà comme on écrit l'histoire ! L'amour de l'anthropologie ancienne peut aussi avoir un bandeau sur les yeux : ce n'était pas assez, à ce qu'il paraît, de rendre les premiers habitants de nos contrées (l'avant-garde de la dispersion) contemporains des grandes espèces perdues, tels qu'éléphants, hippopotames, rhinocéros, etc., de les avoir fait enfourcher, l'hipparion de la Grèce; de les avoir fait vivre en bonne intelligence avec l'ours à front bombé, des lions et des hyènes gigantesques dans les mêmes antres; il fallait encore leur attribuer les aptitudes les plus féroces en leur donnant un brevet de cannibalisme.

(*) Nous avons bien recueilli dans les hypogées des fragments d'os long souvent aiguisés à l'une de leurs extrémités et qui ont dû servir à faire des armes; mais nonobstant cette usure intentionnelle, ces fragments provenant évidemment d'os frais n'ont pu prendre la forme allongée du premier coup; il a fallu y revenir en enlevant des esquilles le long des arêtes comme dans la taille des silex destinés à faire des haches.

(**) Cependant, nous devons noter que les Maories, dans la Nouvelle-Zélande, au dire de Lubbock, ont affirmé que les criminels étaient seuls mangés, par la raison toute simple que l'âme était détruite en même temps que le corps. Donc, les Néo-Zélandais croiraient à l'immortalité de l'âme; mais n'est-ce pas depuis qu'on a envoyé des missionnaires dans cette grande île? Au reste, qu'ils y croient ou non, le cannibalisme semble dans ce cas plutôt l'application d'une peine ou d'une punition que la satisfaction d'un goût dépravé. Et ce qui se passe à la Nouvelle-Zélande est bien loin de contredire ce que nous pensons, puisque l'occasion s'en présente, du cannibalisme en général : à savoir que c'est par devoir ou par piété, et surtout par punition ou par vengeance, que l'homme mange le plus souvent son semblable : tel serait le sort des prisonniers chez la plupart des peuplades sauvages de l'Amérique méridionale et de l'Océanie.

M. Pasteur en Italie et dans le midi de la France. M. Raybaud-Lange a produit cette année 16 000 onces de graine et 80 000 couples de sélection. Les exemples dans la dernière récolte de 50, 60 et même 65 kilogrammes de cocons pour 25 grammes de graine n'ont pas été rares. Chez M. Arnoux, la moyenne de magnifiques cocons a été de 50 kilogrammes; il a fait cette année 20 000 onces de graines.

— Messieurs Planchon et Lichtenstein, de Montpellier, annoncent qu'ils ont établi définitivement l'identité spécifique du *phylloxera* des feuilles et du *phylloxera* des racines de la vigne :

« Le 12 juillet dernier, nous enfermions dans des flacons des racines fraîches et saines de vigne, à côté de feuilles chargées de galles, que venait de nous envoyer M. Laliman, de Bordeaux. Des centaines de jeunes *phylloxera* s'échappaient déjà de ces galles. Ne trouvant pas de jeune feuille à piquer pour y développer des galles nouvelles, les insectes se fixèrent sur les racines. Douze jours après, ils formaient sur ces racines des groupes serrés, parmi lesquels des femelles adultes en train de pondre et des jeunes à divers âges, la plupart tendant vers l'état adulte. Les plus jeunes n'avaient pas de tubercules apparents : ceux de moyenne grosseur, de même que les femelles adultes, portaient les tubercules caractéristiques ; et tous, du reste, par leurs formes, leur mode de vie, la dimension et la couleur de leurs œufs, se confondaient absolument avec les *phylloxera* souterrains qui vivent normalement sur les racines. »

Il restera à établir comment s'établit dans la nature la filiation d'une forme à l'autre, quel est le cycle de filiations qui ramènent l'insecte ailé, etc.

M. Milne-Edwards a constaté que les galles ouvertes ne sont pas toujours des galles abandonnées et vides ; et il appelle sur ce fait l'attention des vignerons, pour qu'ils cueillent les feuilles et les brûlent.

— M. Rayet adresse une note sur le spectre de l'atmosphère solaire. Il a constaté, comme M. Lockyer, par l'observation, qu'à certains jours on ne rencontre dans le spectre d'une protubérance que les raies de l'hydrogène, tandis que le lendemain on pourra y trouver les lignes du magnésium, du sodium, du fer, du nickel, etc.; et que, lorsque le cercle d'une protubérance donne des lignes brillantes appartenant au fer, ces lignes sont toujours peu nombreuses, cinq sur environ 470. Le nombre des raies que l'on peut voir renversées ou brillantes dans le spectre des protubérances, tandis qu'elles sont noires dans le spectre solaire, est aujourd'hui de vingt-deux.

— M. Berthelot dépose un très-long et très-important mémoire intitulé : *Recherches thermo-chimiques sur les sulfures*. L'éminent chi-

miste a formulé en 1867 ce principe général de thermo-chimie : « Toute réaction chimique capable de donner lieu à un dégagement notable de chaleur se produit nécessairement et d'une manière directe toutes les fois qu'elle satisfait aux conditions suivantes, dont la première seule est fondamentale : 1° la réaction est comprise dans la catégorie de celles qui atteignent leurs limites dans un temps très-court, à partir de leur commencement ; 2° la réaction est comprise dans la classe de celles qui commencent d'elles-mêmes, à la température initiale des expériences ; 3° enfin, les corps primitifs et les corps résultants appartiennent aux mêmes types, c'est-à-dire aux mêmes fonctions chimiques. » Depuis cette époque, M. Berthelot a ramené à ce seul principe presque tous les phénomènes de la statique chimique : les décompositions inverses des iodures par le chlore et des chlorures par l'acide iodhydrique, soit en chimie minérale, soit en chimie organique ; les phénomènes contraires de la substitution de l'hydrogène par le chlore et de l'iode par hydrogène; les réactions hydrogénantes que l'acide iodhydrique exerce sur tous les composés organiques, réactions qui varient avec la concentration de l'acide; les conditions qui président à la formation et à la décomposition des chlorures acides et à celles des acides anhydres; la décomposition de certains chlorures métalliques par l'eau et la réaction inverse de l'acide chlorhydrique sur les oxydes correspondants ; l'efficacité des doubles décompositions pour former les corps qui dégagent de la chaleur en se décomposant et les conditions singulières de la formation de ces corps ; les phénomènes attribués à l'*état naissant ;* les réactions endothermiques et exothermiques, etc., etc. Il se propose aujourd'hui de faire l'application de ce même principe aux réactions multiples et souvent contraires que présentent les sulfures métalliques.

« On sait quel parti l'analyse chimique tire des réactions exercées par l'hydrogène sulfuré sur les solutions métalliques. Tantôt le sel dissous n'éprouve aucune réaction de la part de l'hydrogène sulfuré, non plus que des sulfures alcalins; tantôt il fournit des précipités diversement colorés. Ces précipités se forment dans la liqueur, quelle qu'en soit l'acidité ; ou bien ils apparaissent seulement sous l'influence des sulfures alcalins ; ou bien encore ils se forment dans les liqueurs neutres, et ils se redissolvent sous l'influence des acides minéraux, soit dilués, soit concentrés. Jusqu'ici ces réactions multiples n'ont pas été prévues à l'avance, parce qu'elles échappent pour la plupart aux lois ordinaires de la statique chimique. La décomposition d'un sulfure insoluble par un acide, avec formation d'un sel soluble et d'hydrogène sulfuré dissous, est même en contradiction formelle avec les lois de Berthollet.

« Je me propose de montrer que ces phénomènes divers, et jusqu'ici inexpliqués, sont conformes au principe général de thermo-chimie rappelé ci-dessus. »

Par la seule comparaison des chaleurs dégagées, M. Berthelot prévoit donc et explique les faits suivants : la formation nécessaire des sulfures métalliques par la réaction des sels métalliques dissous sur les sulfures alcalins; la décomposition, en général, des sulfures alcalins par les acides avec formation d'un sel correspondant et d'hydrogène sulfuré ; cette double réaction contradictoire, que l'acide carbonique en excès décompose les sulfures dissous, tandis que l'hydrogène sulfuré employé sous forme gazeuse et en excès décompose aussi les carbonates alcalins dissous, ou même anhydres; l'acide carbonique dissous ou gazeux doit déplacer l'acide sulfhydrique sous forme dissoute, et cela soit qu'il forme un carbonate neutre, soit qu'il forme un bicarbonate; la réaction d'un excès d'acide sulfhydrique se produira seulement avec le corps gazeux, tandis que celle d'un excès d'acide carbonique aura lieu même en dissolution; les acides sulfurique, chlorhydrique, azotique, étendus doivent décomposer le sulfure de zinc, en formant de l'hydrogène sulfuré dissous; les sels de plomb et de cuivre, d'argent, seront décomposés par l'hydrogène sulfuré dissous ou gazeux. Le chlorure d'argent récemment précipité est décomposé complétement par la potasse concentrée, avec formation d'argent et de chlorure de potassium, tandis que, en présence d'une solution très-étendue, non-seulement la réaction n'a plus lieu, mais l'oxyde d'argent décompose le chlorure de potassium, avec formation de chlorure d'argent et de potasse caustique. Il existe une concentration limite, pour laquelle l'hydrate de chaux cessera d'agir sur le carbonate de potasse; pour une concentration plus grande, la potasse décomposera le carbonate de chaux.

— M. L. Henry étudie dans une nouvelle note l'action du pentachlorure et du pentabromure de phosphore sur divers éthers; il énonce comme il suit le principal résultat de ses recherches : Soumis à l'action du pentachlorure et du pentabromure de phosphore, les éthers neutres des acides alcooliques se comportent comme les acides libres eux-mêmes auxquels ils correspondent, sauf l'altération des groupements (CH^3O), (C^2H^5O) correspondant à l'hydroxyle (HO). Dans les conditions où l'hydroxyle (HO) est, quelle qu'en soit la fonction, acide, alcool ou phénol, si énergiquement attaqué, les groupements éthérés (CH^3O), (C^2H^5O), etc., demeurent inaltérés, quelle que soit aussi leur fonction.

— M. Calvert présente une note sur le dégagement d'azote pur par

des matières azotées : Lorsqu'on place dans un ballon, dont la capacité est connue, 200 centimètres cubes d'une solution d'hypochlorite de chaux pur (selon moi, celui du commerce contient trop d'impuretés), contenant un poids connu d'acide hypochloreux, par exemple 5,476 d'acide à la température ambiamte, et qu'on y ajoute 100 centimètres cubes d'une solution de gélatine contenant 1,5 de gélatine purifiée, il se dégage un gaz que l'examen prouve être de l'azote, avec des traces de composés chloreux. On lave le gaz avec un peu de soude caustique, on le sèche, et l'on en détermine le volume ou le poids. On observe, en outre, que la liqueur d'hypochlorite se trouble, et, peu à peu, il se forme un précipité de carbonate de chaux que l'on recueille, qu'on lave et que l'on convertit en sulfate de chaux ; son poids indique la quantité de carbone que la matière organique a perdue, ou qui a été convertie en acide carbonique. Il faut environ de cinq à six heures pour que l'action de l'acide hypochloreux sur les matières organiques soit complète. La même chose a lieu pour l'albumine, la calcine, la laine, la soie, etc. Les matières azotées d'origine animale perdent toutes à peu près un tiers de leur azote à l'état de gaz. M. Calvert étudie les produits de cette action chimique.

— M. Pisani communique l'analyse de la nouvelle espèce minérale de la province de Constantine appelée *nadorite* par M. Flajolot. Celui-ci voulait que la nadorite fût simplement un mélange d'oxyde de plomb et d'oxyde d'antimoine; mais, dans un premier examen, M. Pisani avait déjà pu constater que la nadorite contenait une certaine quantité de chlore. Une analyse très-exacte lui a, en effet, donné pour composition du nouveau minéral : oxyde d'antimoine, 37,40; oxyde de plomb, 27,60; plomb, 26,27; chlore, 9,00; ce qui corrospond à la formule $Sb^2O^3, PbO + PbCl$. Cette analyse est en même temps une véritable découverte du plus grand intérêt, puisque c'est la première fois qu'on rencontre du chlore dans un composé naturel contenant de l'antimoine. Les seuls oxychlorures de plomb connus jusqu'ici sont la matlokite ($PbO + PbCl$) et la mendipite ($2PbO + PbCl$); la nadorite pourrait être considérée comme une mendipite neutre antimonifère.

— D'expériences mycologiques sur l'ergot des graminées et du seigle (*sclérotium*), M. E. Roze tire la conclusion pratique suivante :

« Les agriculteurs ne devraient jamais employer, pour le semis, des graines de seigle provenant de la récolte de l'année : les spores du *Claviceps* éprouvent une certaine difficulté à se transporter sur la partie de la fleur des graminées qu'elles doivent infecter ; mais le suc conidiophore des sphacélies, au moyen de la pluie et des vents, contribue tout au contraire à propager activement le parasite ; la partie de

la fleur susceptible d'infection est tout spécialement le stigmate; les spores du *Claviceps* ont la faculté de déterminer la naissance de la sphacélie. »

— Le 24 juillet, à 1 h. 10 m., à Poitiers, M. Contejean a vu un thermomètre, suspendu à l'ombre d'un arbre, marquer 41°,2, pendant quelques instants d'un calme parfait; pendant deux heures la température ne descendit pas au-dessous de 40°. Tous les objets à l'ombre, et surtout les objets métalliques donnaient au toucher une sensation de chaleur comme s'ils eussent été exposés au soleil. Pour la première fois de ma vie, dit M. Contejean, et sans doute pour la dernière, je vis le thermomètre baisser rapidement de plusieurs degrés quand on tenait la boule entre les doigts ou qu'on la mettait dans la bouche.

— M. V. Raulin, d'une comparaison attentive entre le régime pluvial des Alpes françaises et des Pyrénées tire cette conclusion : tandis que, dans les Pyrénées, la quantité annuelle d'eau atmosphérique va en augmentant avec l'altitude, c'est plutôt (à l'exception du grand Saint-Bernard), l'inverse qui se produit dans les Alpes françaises, d'ailleurs beaucoup moins pluvieuses.

— M. Chassin envoie de Puebla la description d'un tremblement de terre survenu au Mexique, le 11 mai 1870. Le centre était à Potchula, à quatre lieues de Puerto-Angel, sur l'océan Pacifique, et qui n'est plus qu'un amas de ruines. Le 11 mai, il avait fait une chaleur étouffante pour ces pays déjà torrides; le narrateur dit qu'il fut pris d'une suffocation et d'un malaise indéfinissables, ses cheveux se dressaient sur sa tête (cet état électrique n'est pas rare au Mexique) ; il se sentait comme une envie de pleurer, il ne put faire sa sieste, l'insomnie se prolongea très-avant dans la nuit : c'est elle qui le sauva.

Le 11 mai, à 11 heures 17 minutes du soir, il était à causer avec un ami, une table les séparait, lorsqu'il se sentit soulevé violemment sur son siége ; la table fut renversée, la lampe alla rouler au milieu de la salle, tous les meubles furent agités avec fracas; d'un bond il s'élance vers la porte, il ne peut l'ouvrir, le mur s'est enfoncé en perdant son aplomb ; les secousses redoublent; il lui est impossible de se tenir debout, du reste il a le vertige (identique au mal de mer). Les oscillations, les secousses, les trépidations se succèdent avec rapidité; ajoutez à cela les bruits formidables qui précèdent et accompagnent chaque ébranlement, l'on aura une faible idée de l'horreur de la situation.

Le 19 mai, le sol tremblait encore très-fort avec trépidation, bruits sourds et prolongés.

— M. Delaurier adresse des remarques concernant une note récente

de M. F. Lucas, sur la possibilité d'obtenir des signaux de feu d'une grande portée, nous les publierons prochainement. — F. Moigno.

FAITS D'AGRICULTURE.

Concours des moissonneuses. — Quatre constructeurs se sont présentés au concours de Songeons, organisé par la Société d'agriculture et d'horticulture de Beauvais : M. Albaret, concessionnaire de M. Mac-Kornick ; M. Pitter, concessionnaire de M. Samuelson ; M. Ancelin, concessionnaire de M. Hornsby, M. Pelletier. Après un examen attentif, et après avoir compté les points attribués à chaque faculté, le prix a donné la première place à la machine Albaret, qui constitue un véritable progrès, répond par ses dispositions simples et robustes aux véritables conditions d'une machine agricole, et donne aux constructeurs français le premier rang dans un ordre de travaux où, jusqu'à présent, nous étions devancés par nos voisins d'Angleterre. Le deuxième prix a été décerné à la machine Horsby, le troisième à la machine Samuelson.

Ravages des vers blancs dans les Vosges. — Les vers blancs dans les Vosges font autant de mal aux plantes que dans les environs de Paris. M. Renault, directeur de la belle pépinière de Bulgnéville, pour le reboisement des montagnes des Vosges et du Jura, nous disait dernièrement, qu'il estimait à environ cinq cent mille plants d'essence forestière, feuillus et non feuillus, la perte qu'il aurait à supporter cette année, par suite des ravages du ver blanc. Cependant, pour s'en préserver, M. Renault a le soin de planter dans les planches des semis d'arbres verts et autres, une très-grande quantité de salades, laitues et romaines, dont cet insecte est très-friand. Aussitôt qu'une salade est attaquée, il fouille au pied, et il en retire un ou deux vers blancs. Par ce moyen, cet honorable pépiniériste aurait détruit, depuis le mois de mars, de quinze à vingt mille de ces destructeurs souterrains. M. Simon-Louis, pépiniériste à Metz, au contraire, nous dit ne pas avoir à se plaindre de ce hideux rongeur. A quoi cela tient-il? A la composition du sol probablement; ce sujet est digne d'attirer l'attention de nos savants chimistes, qui pourraient, ce nous semble, analyser ces sortes de terres et faire connaître aux cultivateurs les certaines parties du sol qui ne sont pas du goût du ver clanc, et que l'on pourrait introduire dans les terres ravagés par lui.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Le Soleil. — *Exposé des principales découvertes sur la structure de cet astre ; son influence dans l'univers, et ses relations avec les autres corps célestes*, par le P. A. Secchi, S. J., directeur de l'Observatoire du collége romain, correspondant de l'Institut de France. Volume in-8°, xvii-422. Avec trois belles planches des spectres colorés des étoiles et 123 figures gravées sur bois. Paris. Gauthier-Villars. 1870. Il faudra lire ce magnifique ouvrage, admirablement imprimé sur papier d'une beauté rare, pour s'en former une idée. M. Gauthier-Villars, qui s'est fait imprimeur par goût, qui préside à tout, revoit lui-même les dernières épreuves de mathématiques transcendantes (sa qualité d'ancien élève de l'école polytechnique lui donne ce droit et lui impose ce devoir), est devenu un véritable artiste. Le texte, écrit en français par le P. Secchi lui-même, a été revu par un de ses savants confrères, le R. P. Larcher, qui a traduit sa pensée, quand il a été nécessaire, en style correct et élégant. Voici les titres des chapitres : — Aspect général du soleil; ses taches et leurs lois principales.—Nouvelles méthodes d'observation. — Structure générale des taches solaires. — Mouvement propre des taches. — Rotation du soleil. — De l'atmosphère solaire. — Phénomènes observés pendant les éclipses.— Protubérances. — Analyse spectrale de la lumière solaire. — Température solaire. — Radiations solaires. — Soleil centre de force. — Le soleil et les étoiles.

Nous attendrons que le calme soit rentré dans les esprits, la tranquillité dans les cœurs, pour dire de ce beau volume tout ce qu'il mérite. Son mérite principal, unique peut-être, c'est que l'auteur a fait ou vérifié lui-même les innombrables et capitales observations qu'il décrit et interprète.

Le dipping (trempage). — C'est une nouvelle manière d'user du tabac, et en même temps, nous rougissons de le dire, le nom d'une sale habitude devenue, ou qui tend à devenir générale parmi les dames américaines. On a une petite brosse qu'on trempe dans une boîte de tabac en poudre, et qu'on applique ensuite sur les dents et sur les gencives. Cette opération est résolûment pratiquée au milieu de la conver-

sation ou dans toute autre circonstance. J'ai entendu un fumeur déterminé déclarer que si quelque chose pouvait le corriger de sa funeste habitude, ce serait de voir sa femme recourir au dipping ; et cependant, nous voyons se développer cette dégoûtante coutume qui répugne tant, même à un vieux fumeur. (*Bulletin de l'Association contre l'abus du tabac.*)

Préjudices causés dans les imprimeries par l'usage du tabac. — *Note de M. Pierre Hermans.* — « Chargé en 1867, écrit l'auteur, de la surveillance de machines typographiques, je fus amené à faire afficher en face de chaque machine la défense absolue de fumer, sous peine de renvoi. Persuadé du service que je rendais ainsi aux ouvriers, je maintins ma défense, bien que mon patron, lui-même grand fumeur, m'eût trouvé un peu sévère ; et ajourd'hui que je me sens fort de l'appui moral de votre Association, je puis expliquer les raisons qui me faisaient agir. J'ai toujours trouvé qu'un ouvrier *margeur* qui fume fait pour 2 francs de moins d'ouvrage, dans une journée de 10 heures, que celui qui ne fume pas, et voici comment : pour les machines qui tirent en moyenne 1 000 exemplaires à l'heure ou 20 rames en 10 heures, la règle générale est que le margeur prend une rame à la fois, et quand il l'a finie, il arrête la machine pour prendre la deuxième, et ainsi de suite toute la journée : or, l'ouvrier qui fume s'empresse de faire une cigarette dès qu'il descend de son marche-pied ; il l'allume et se met ensuite en devoir de continuer son travail ; cela n'est pas long, une minute 1/2 chaque fois, je suppose ; mais, répété vingt fois, cela fait juste une demi-heure au bout de la journée, et il en résulte qu'au lieu d'avoir produit 20 rames, il n'en a produit que 19. Pour ne rien exagérer, supposons que cette rame soit payée 2 francs en moyenne à l'imprimeur et que la moitié de ses machines soit occupée par des ouvriers fumeurs ; il perd donc 10 francs par jour et, pour une année de 310 jours de travail, sa perte montera à 3 100 francs. » (*Ibidem.*)

Écoles d'Agriculture. — Le *Journal officiel* du 20 juillet publie un arrêté du ministre de l'agriculture et du commerce, qui institue, pour les élèves des écoles d'agriculture, deux degrés d'examen. Le premier portera sur les matières enseignées pendant les deux années d'étude et comprendra trois séries d'épreuves : des compositions écrites, des épreuves pratiques, des examens oraux. Cet examen donnera droit à un certificat d'études, lequel, dans la condition d'une moyenne de points déterminés, permettra aux élèves de passer l'examen du second

degré. Celui-ci consistera : 1° en un mémoire rédigé par le candidat, du 15 août au 15 octobre, sur un domaine, une industrie ou une localité indiquée ; 2° en une argumentation sur les sujets traités dans le mémoire. Ce second examen sera passé devant un jury mixte, composé de professeurs et d'agriculteurs, et présidé par un inspecteur général de l'agriculture. Les candidats qui le subiront avec le plus de succès recevront un diplôme d'ingénieur agricole délivré par le ministre.

— Il est institué par arrêté du ministre de l'agriculture et du commerce, en date du 14 juillet, un prix de 20 000 francs en faveur de l'auteur d'un procédé efficace et pratique pour combattre la nouvelle maladie de la vigne, causée par le *Phylloxera Vastatrix*.

Vin à bon marché. — Nous nous associons de grand cœur au vœu ainsi formulé, par M. Dubrunfaut. Cinq à six centimes, franc de droit, pour un litre de vin généreux, nourrissant et fortifiant qui coûte à Paris, en vin tripoté 70 à 80 cent., tel est le prix auquel peut être livré un litre de vin aux consommateurs des pays de production ; aussi les ouvriers de ces pays qui travaillent aux vins ne sont-ils pas rationnés et ils peuvent en boire à discrétion. On sait que des hommes qui fournissent un grand travail en consomment, terme moyen, 3 litres par jour, ce qui occupe une grande place dans leur alimentation, c'est-à-dire que cela occupe largement la place d'un kilog. de pain, et cela ne coûte en franchise que 15 centimes. Ce qui est plus remarquable encore, c'est que ces hommes vigoureux qui ne boivent que du vin pur, et qui pourraient en boire de manière à en abuser, ne s'enivrent jamais. On le comprend, le vin est leur aliment quotidien, il n'est plus ainsi, comme dans d'autres localités, une boisson de luxe ou un moyen de débauche ; l'habitude ici a créé le bien-être et la moralisation ; le vin enivre les hommes qui ne sont pas habitués à en boire, et le vice de l'ivrognerie se trouve être ainsi la conséquence de la privation. Ces faits s'observent d'ailleurs dans tous les pays vignobles où l'ivrognerie est fort rare. On peut donc croire qu'on combattrait victorieusement l'ivrognerie en généralisant l'usage du vin dans les classes laborieuses, et qu'en améliorant ainsi leur régime économique, on améliorerait leur santé et leurs mœurs en réalisant l'esprit d'ordre et toutes ses utiles conséquences.

Vin et alcool. — La France ne boit peut-être pas assez de vin naturel, mais à coup sûr elle boit trop d'alcool en nature. A ceux qui pourraient en douter, il suffit de rappeler l'effrayante progression de

la consommation des alcools dans les villes, si nettement démontrée, en ce qui concerne Paris, le Havre, Rouen, etc., par une foule de travaux qui signalent l'imminence et la grandeur du péril. Tout, en effet, tout crie autour de nous que l'alcoolisme nous gagne et va nous déborder; la vitalité qui diminue, la faiblesse congénitale qui devient plus fréquente chaque jour chez les enfants de la classe ouvrière, le rachitisme qui encombre nos hôpitaux, le nombre croissant des cas d'épilepsie congénitale ou acquise, d'idiotie et de tant d'états névropathiques divers, tristes résultats de fécondations opérées dans l'ivresse; la phthisie pulmonaire multipliant ses ravages, tandis que l'aliénation mentale paie à l'alcoolisme un tribut chaque année plus élevé; enfin, quel témoignage plus éclatant pourrait-on invoquer des ravages déjà produits par l'abus des spiritueux, que le spectacle de ces multitudes insensées qui, ne croyant plus à rien et ne sachant plus discerner le vrai du faux, se font des idoles à leur image et courent, agitées du même délire, des réunions où elles ont acclamé d'éhontés charlatans ou de ridicules fantoches, au pied de l'échafaud dont le sinistre aspect ne leur inspire que les plus cyniques lazzis!

Certes, il faudrait être aveugle pour ne pas voir que tant de maux physiques et un si grand désordre moral sont dus à des causes multiples ; mais ne serait-ce pas aussi fermer les yeux à l'évidence que de méconnaître la part considérable qui revient à l'alcool dans cette double dégradation ? et c'est l'industrie qui peut verser à flots un pareil poison, dont on demande de favoriser le développement en déclarant que ses produits sont inoffensifs! C'est elle dont on a osé dire qu'elle avait droit au privilége de l'exemption des taxes parce qu'elle est un instrument de progrès et de moralisation! Il est vrai qu'on en a dit autant du canon, qu'on a voulu élever aussi à la hauteur d'un puissant engin de civilisation. Et, de fait, le rapprochement n'a rien de paradoxal ; ne sait-on pas, en effet, que l'alcool a fait plus que le feu des armes de l'Union pour conquérir à la civilisation les dernières tribus indiennes du Far-West, dont il achève peu à peu l'entière destruction ? Ainsi comprise, l'œuvre de l'alcool poursuit librement chez nous le cours de ses succès, promettant un bel avenir aux générations qui nous suivent. (*Extrait du rapport sur le vinage, lu à l'Académie*, par M. Bergeron.)

Nécrologie. — M. Florent Robert, une des gloires de l'industrie sucrière du continent, est mort le 7 juillet dernier à Seelowitz (Moravie-Autriche), à l'âge de 76 ans. Nous avons eu le bonheur de le connaître, et nous le regretterons toujours. Nous fumes heureux,

l'année dernière, de pouvoir lui donner une preuve de notre affection en nous faisant l'écho et le propagateur des procédés de diffusion inventés et appliqués par son fils M. Jules Robert.

Sociétés coopératives. *Note de M. Guébhard, lue au sein de la Société des ingénieurs civils.* — Le but des associations de consommation est défini ainsi en tête de leurs statuts : *procurer à chacun de ses membres toutes les denrées et marchandises de consommation usuelle, aux meilleures conditions de qualité et de bon marché.* Un assez grand nombre d'associations de ce genre s'est formé depuis quelques années. Les ouvriers des chemins de l'Est en ont créé à La Villette, Metz, Nancy, Charleville, Strasbourg, Mulhouse, Chaumont et Troyes. M. Guébhard remet sur le bureau des exemplaires des statuts de ces différentes sociétés et il passe en revue leur organisation et leur fonctionnement. L'économie pour les consommateurs est d'environ 20 à 30 pour cent.

La compagnie des chemins de fer de l'Est n'entre que d'une manière officieuse dans l'administration des sociétés coopératives de consommation, elle les encourage par des dons en argent et, lorsque cela lui est possible, en leur cédant des locaux pour s'installer.

Au chemin de fer d'Orléans, il n'existe pas de sociétés coopératives de consommation; mais la compagnie, depuis 1855, a fondé des magasins de denrées, de boucherie, boulangerie, de vêtements, etc., à Ivry, Orléans, Tours, Périgueux et Bordeaux. En 1857, la compagnie créa aussi un réfectoire. Les résultats obtenus par ces établissements sont au moins aussi satisfaisants que ceux des sociétés coopératives ; il y a donc lieu d'être étonné de ne pas voir des institutions semblables se multiplier. En Angleterre et en Allemagne elles sont déjà nombreuses, et chacun doit chercher en France à en faire naître dans les centres industriels. L'ouvrier manque de renseignements, il faut lui faire comprendre les nombreux plans d'association dont il peut profiter : c'est ce qui a été fait en Angleterre.

D'utiles leçons résultent de l'étude des sociétés anglaises ; M. Guébhard donne l'organisation et les commencements de quelques-unes d'entre elles, et de celle de Rochdade en particulier. Cette dernière, qui a commencé il y a une vingtaine d'années avec une couple de cents francs, réalise aujourd'hui près d'un million de bénéfices par an, tout en donnant de grands avantages de consommation à ses membres.

En Angleterre, comme partout ailleurs, les sociétés de consommation démontrent qu'elles améliorent sensiblement la vie de l'ouvrier

et qu'elles ont un effet moral d'une très-grande portée. Ce sont elles qui ont permis à une grande partie de la classe ouvrière de la Grande-Bretagne de supporter les chômages résultant des nombreuses crises industrielles que nous avons traversées depuis vingt ans.

Quand, pour améliorer son sort, l'ouvrier songe à s'associer pour travailler et produire, c'est encore l'association de consommation qui vient lui permettre de le faire : elle procure à ses membres le capital qui engendre le crédit ; or, en dehors du travail, il faut crédit et capital pour produire.

En Angleterre et en Allemagne, il existe aujourd'hui de nombreuses associations ouvrières de travail et de crédit. A Paris, on compte aussi quelques associations ouvrières de production. Le nom de ces associations explique leur but : il n'y a pas à nier leur possibilité et leurs avantages. Les causes qui ont fait échouer celles créées en France de 1848 à 1850 sont connues.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

La santé publique à Paris, du 31 juillet au 6 août. — La mortalité générale a légèrement diminué à Paris tandis qu'elle augmente sensiblement à Londres. L'augmentation est due, dans cette dernière ville, à la *diarrhée,* qui fait chaque jour des progrès ; on y compte dans la dernière semaine 371 décès par cette maladie. Elle reste stationnaire à Paris, et elle sévit d'une façon assez sensible à New-York ainsi que le choléra.

La *variole* a éprouvé, cette semaine, une diminution des plus sensibles ; de 227 décès elle est tombée à 151. Cela doit donner bon espoir.

La *pneumonie* arrive peu à peu au chiffre normal des années précédentes, et les *angines* tendent à disparaître.

J'oubliais, à propos de la variole, de citer un fait en faveur de la vaccine qui vaut bien la peine qu'on le mette en lumière. Dans une épidémie de variole qui règne depuis le mois de mars dans un canton de l'Italie, on a remarqué qu'aucun enfant au-dessous de treize ans et demi n'en fut atteint, tandis que beaucoup moins âgés non vaccinés, furent victimes de l'épidémie.

Voici la liste des décès causés, à Paris, par les principales maladies régnantes, du 31 juillet au 6 août : Variole 151, scarlatine 9, rougeole 18, fièvre typhoïde 26, érésipèle 5, bronchite 42, pneumonie 48, diarrhée 78, dyssenterie 2, choléra 5, angine couenneuse 6, affections puerpérales 5.

Académie impériale de médecine. — *La seringue à aspiration du docteur Dieulafoy.* — *Réclamation de priorité.* — M. Broca, au nom d'une commission dont il fait partie avec MM. Denonvilliers et J. Guérin, donne lecture d'un rapport sur une réclamation de priorité adressée à l'Académie par M. le professeur Van den Corput (de Bruxelles), au sujet de la seringue à aspiration de M. le docteur Dieulafoy.

Examinant d'abord le principe de l'instrument et les indications qu'il est destiné à remplir, M. Broca dit que, sans chercher à diminuer le mérite de l'inventeur, le but que celui-ci s'était proposé avait déjà été atteint en 1852 par M. Laugier ; il reconnaît, toutefois, que M. Van den Corput a fait construire en 1855, et fait connaître en 1856, un instrument de petit volume qui permet de pratiquer à la fois l'exploration des collections de liquide, l'évacuation des foyers et l'injection médicamenteuse, suivant les principes de la méthode sous-cutanée. Sous ce rapport, il est évident qu'il a précédé M. le docteur Dieulafoy, venu treize ans après lui.

Parlant ensuite du trocart, des robinets et de la seringue, M. le rapporteur ajoute que le trocart de M. Van den Corput ne diffère pas des trocarts explorateurs ordinaires; il se compose, comme eux, d'une canule et d'un poinçon; la présence du poinçon aurait empêché l'évacuation du liquide si l'inventeur n'avait réussi, à l'aide d'un mécanisme très-ingénieux, à relever ce poinçon au moment voulu, dans la tige qui supporte le piston de la seringue. Mais cette complication a paru inutile à M. Dieulafoy, et il a donné la préférence au trocart-canule des seringues hypodermiques, qui faisait déjà partie de la seringue de M. Laugier.

Le robinet de la seringue de M. Van den Corput n'est autre que le robinet à double effet de la seringue de M. Jules Guérin. Il est creusé de deux conduits perpendiculaires l'un à l'autre, de sorte que l'opérateur ne peut commettre aucune erreur et que l'introduction de l'air dans le foyer est impossible. A ce double robinet, dont le maniement est si commode, M. Dieulafoy a substitué deux robinets distincts, dont l'un est placé sur le conduit d'aspiration et l'autre sur le conduit d'évacuation. Il faut une certaine attention pour manier successivement les

deux robinets, et la moindre erreur peut occasionner une injection d'air dans le foyer. C'est là une différence notable entre l'appareil de M. Dieulafoy et celui de M. Van den Corput, mais on ne peut dire que cette différence soit à l'avantage du premier.

Enfin la seringue est constituée, dans les deux appareils, par un petit corps de pompe en verre qui sert de manche au trocart ; mais il y a dans le corps de pompe de M. Dieulafoy un point d'arrêt qui permet d'effectuer le vide préalable et qui ne se retrouve pas dans l'autre corps de pompe. Au surplus, ce point d'arrêt n'est pas nouveau, puisqu'il existe déjà et identiquement le même dans a seringue de M. Laugier (1856).

« En résumé, l'instrument de M. Dieulafoy ne diffère de celui de M. Van den Corput que par des caractères de fort peu d'importance. Il a beaucoup plus d'analogie encore avec la seringue de M. Laugier, dont il n'est qu'une imitation nullement perfectionnée. » (Adopté.)

Académie de médecine de Bruxelles. — *Le vaccin de génisse.* — L'Académie de médecine de Bruxelles a eu aussi sa répétition de celle de Paris en entamant une discussion sur la vaccine et les revaccinations. Là, pas plus qu'ici, on ne croit à la dégénérescence du vaccin, ni à la vaccine syphilitique, ni à la nécessité, ni à la supériorité de la vaccine animale. En tout, c'est l'écho de la voix de M. J. Guérin, et M. Warlomont, représentant et défenseur officiel du vaccin de génisse, en sa qualité de directeur de l'Institut vaccinal, comme M. Depaul l'est ici, a été mis directement en cause. L'accusation de *marchand de vaccin,* dirigée publiquement en France contre les propagateurs du vaccin de génisse, lui a été faite indirectement par le président Wleminckx, qui voudrait voir ce service gratuit pour tous les médecins. — Vous ne voudriez pas, répond l'inculpé, que j'envoyasse des tubes de vaccin gratis aux bourgmestres, sages-femmes, barons, ducs, etc., qui m'en demandent ? — Comment, reprend M. Tallois, secrétaire perpétuel, l'hospice de la Maternité de Liége vous demande du vaccin, et vous envoyez cinq tubes avec une facture de 25 francs et le port à payer en sus ? On refuse le payement, et recours est adressé à la députation permanente qui l'ordonne. — C'est une insinuation malveillante, s'écrie M. Warlomont : c'était alors comme particulier. — Mais, dit M. Tallois, voici un autre fait : un médecin de Mons nous demande du vaccin, disant que, après vous en avoir acheté pour 30 fr., il n'a pu en retirer le moindre succès ! (*Séance du 25 juin.*)

On voit que partout où il s'est introduit avec ses prétentions de supériorité et de préventif infaillible contre l'inoculation vaccinale syphi-

litique pour mieux se répandre, le vaccin animal a provoqué les mêmes dénégations, les mêmes accusations et la même faiblesse. Il en serait de même à Londres si le docteur Blanc n'était parti chez les noirs. Aussi ce virus n'a-t-il plus guère de défenseurs que les exclusifs trop engagés qui ne sauraient faire autrement. (*Union médicale.*)

Somnambulisme guéri par le bromure de potassium. — Une femme de 24 ans, mariée, était prise pendant son sommeil, deux ou trois fois par semaine, depuis dix ans, d'accès de somnambulisme qui la faisaient quitter son lit pour aller vaquer à ce qui l'avait le plus impressionnée dans la journée précédente. Après une demi-heure environ d'allées et venues, elle tombait dans un sommeil profond, naturel, prolongé, sans se rappeler, éveillée, ce qui s'était passé la nuit autrement que par un grand abattement. Le docteur B. Levi, médecin communal de Saint-Martin de Lupari, la soumit à l'usage du bromure de potassium : 2 grammes dans 75 d'eau par jour, en élevant graduellement la dose à 6 grammes pour revenir bientôt de même, à la dose primitive, à cause de la faiblesse et de la céphalée accusées par la malade. Les accès devinrent d'abord moins intenses et de plus en plus rares, au point que, depuis deux mois, il n'y en a pas eu.

Le docteur G. Pelizzo (de Lonigo) obtint un succès plus décisif chez une petite fille de 8 ans qui, dès le début de son sommeil, était prise de sursauts, descendait de son lit, se promenait dans la chambre, ouvrait une armoire, mangeait, puis se recouchait sans rien se rappeler le lendemain matin. 1 gramme de bromure de patassium pris matin et soir fit immédiatement cesser ces promenades nocturnes. Il n'y avait plus que des secousses, des tressaillements dans le lit, qui cessèrent en continuant ce médicament. (*Gazz. med. Venete*, n°s 26 et 27.)

Nous avons eu nous même l'occasion dans le cours de nos recherches sur l'action thérapeutique des bromures, d'observer un certain nombre de cas, non pas de somnambulisme, il est vrai, mais analogues quant aux désordres du système nerveux, dans lesquels le médicament a agi de la même façon et avec une grande rapidité. — DECAISNE.

Saccharolé de goudron. — *Goudron végétal soluble* (1), *par* M. A. ROUSSIN, 21, *rue Noailles, à Marseille.* — Le temps et l'expérience ont consacré jusqu'à présent l'emploi du goudron végétal en thérapeutique ; mais sa faible solubilité dans l'eau en a limité l'usage.

(1) Le saccharolé de goudron se vend en boîtes du poids de 100 grammes, donnant 20 litres d'eau de goudron (2 francs).

Plusieurs tentatives ont donc été faites pour obtenir cette solubilité. Mais toutes ne l'ont obtenue que par l'emploi des *alcalis*, c'est-à-dire par la *saponification*. Or, on ne peut le nier, la saponification modifie les éléments du goudron et détruit en partie ses propriétés curatives.

C'est pourquoi M. Adrian peut affirmer, sans être contredit, que « *ces préparations ne répondent pas par leur composition chimique* « *aux propriétés thérapeutiques que la pratique a le droit d'en attendre*; « *car, pour nous, les alcalis, comme les acides, modifient les qualités* « *résineuses et balsamiques qui sont la base du médicament* (1). » Telle est aussi l'opinion du savant professeur, M. le Dr Jeannel : « *Il fau-* « *drait, dit-il, que le goudron pût être émulsionné comme le coaltar* « *de Le Bœuf avec une substance neutre. En effet,* TOUTE LA QUESTION « EST LA, PUISQUE EN RÉSOLVANT CE PROBLÈME, *on conserverait au gou-* « *dron toutes ses propriétés naturelles* (2). »

Pénétré de l'exactitude de cette idée, j'ai cherché à appliquer au goudron végétal les mêmes procédés au moyen desquels j'étais arrivé en 1863 à émulsionner dans l'eau le baume de Copahu (3).

Je proposais à cette époque le SUCRE comme facilitant l'émulsion du copahu dans l'eau, et comme correctif de la saveur repoussante de ce produit.

Le *sucre* est un *corps neutre*, sans aucune action chimique pouvant modifier la composition ou les propriétés curatives des substances médicinales; aussi l'associe-t-on journellement sans hésiter à toute espèce de remèdes. Après quelques essais, le problème était résolu, j'obtenais une dissolution complète du goudron végétal dans l'eau.

Mais l'état liquide du médicament présentant des inconvénients sérieux et nombreux, la forme pulvérulente avec tous ses avantages pratiques répondait mieux à mon désir. C'est pourquoi, poursuivant mes recherches, je n'ai été satisfait qu'en obtenant *le saccharolé*, poudre jaune ne différant de l'aspect du sucre que par sa couleur et répandant l'odeur balsamique du goudron.

Cette préparation constitue un remède d'une forme essentiellement nouvelle qui me paraît la solution réelle et complète du problème du Dr Jeannel.

Le saccharolé de goudron est *constant dans sa composition*. Il est dosé à 4 0/0 de goudron végétal purifié. Une cuillerée à café, 5 gram., représente donc 20 centig, de goudron, et peut servir à la préparation d'un litre d'eau.

(1) *Union pharmaceutique*, 1867, p. 236.
(2) *Union pharmaceutique*, 1867, p. 237.
(3) *Annales du comité médical des Bouches-du-Rhône*, tome V, p. 67.

En effet :

« 30 grammes d'eau de goudron, dit M. Bouchardat, contiennent « *à peu près* un centig. des principes du goudron en solution. (1) » (*A peu près* 30 centig. par litre.)

« La proportion des matières dissoutes dans l'eau de goudron, dit « Soubeiran, est si faible que 100 grammes d'eau n'en contiennent « pas 4 centig. (moins de 40 centig. par litre) et cependant les ma- « lades ne supportent guère l'eau de goudron sans qu'elle ait été « étendue (2). »

L'emploi de l'eau de goudron du *codex* provoque souvent, en effet, des irritations d'estomac. Mon saccharolé prévient ces inconvénients, car je ne l'ai dosé qu'à 4 0/0 ; et il dissimule l'âcreté du goudron. A cet avantage s'ajoute celui non moins important, dû surtout à sa forme pulvérulente, d'éviter au malade l'absorption d'une grande quantité de liquide, puisque un verre d'eau suffit pour en dissoudre plusieurs cuillerées à café. Le médecin peut augmenter, selon les besoins, la proportion de goudron nécessaire à son malade.

Gay, parlant de l'âcreté et de la saveur repoussante de l'eau de goudron (3), conseille d'édulcorer cette eau « pour masquer son odeur et sa saveur. » Le sucre, comme je l'ai dit, n'altère pas les propriétés thérapeutiques du goudron, mais il modifie ses propriétés organoleptiques, et en facilite l'absorption. Tout en conservant l'odeur et le goût du remède, le sucre les dissimule tellement que les estomacs les plus délicats peuvent le prendre sans répugnance.

PHYSIQUE APPLIQUÉE

—

Nouveau réfrigérateur dynamique de M. Toselli, *rue du Faubourg-Saint-Martin*, 236.—Imaginez un disque D, fait par un tube métallique,roulé en spirale sur lui-même, dont une extrémité reste ouverte, et l'autre est en communication avec un tube horizontal, qui constitue l'arbre de rotation passant par son centre.

Ce disque, tournant sur lui-même avec une faible vitesse (un tour par seconde), plonge à moitié dans de l'eau ordinaire de la cuve E. Vous comprendrez très-facilement que, par son mouvement, la surface

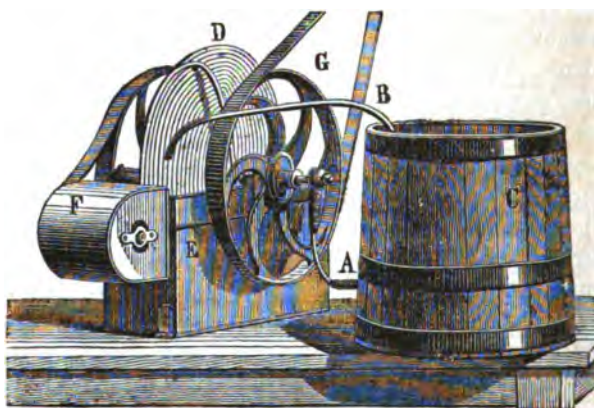
(1) *Formulaire magistral.*

(2) *Traité de pharmacie théorique et pratique*, vol. II[e], p. 584.

(3) *Pharmacopée de Montpellier*, tome, I, p. 280.

extérieure de ce disque est continuellement mouillée, et que la partie qui se trouve en dehors de l'eau, en contact avec l'air, doit pour cela s'évaporer.

C'est justement cette évaporation qui enlève au tube une certaine quantité de chaleur latente ; et comme à chaque tour du disque une certaine quantité d'eau s'introduit dans le tube, cette eau, se trouvant forcée de céder au tube la chaleur qu'il perd par ladite évaporation sur sa surface extérieure, abaisse sa température ; une fois au bout de son parcours, elle retombe dans la cuve E, bien plus froide qu'elle ne l'était auparavant.



Or, cette quantité d'eau qui voyage intérieurement au tube réfrigérateur, au lieu de la faire retomber immédiatement dans la cuve E, je la fais passer par le tube A dans un serpentin qui se trouve dans la cuve C, pleine du liquide que je désire refroidir. Il est naturel que cette eau froide, passant continuellement par ledit serpentin et retombant par le tube B dans la cuve E, emporte la chaleur qui se dégage du liquide de la cuve C, laquelle chaleur disparait sur la surface évaporante du disque réfrigérateur.

Jusqu'à présent je n'ai pû abaisser l'eau de la cuve E qu'à 13 degrés centigrades, et en plein air, dans mon jardin. Ayant exposé au soleil mon réfrigérateur et une autre cuve d'eau, j'ai remarqué une différence de 18 degrés entre l'eau de la cuve et celle frappée par mon réfrigérateur ; c'est-à-dire, que l'eau du réfrigérateur marquait + 18°,5, alors que celle de l'autre cuve marquait le 14 juin dernier, à 2 heures de l'après-midi, + 36°,5.

J'ai ajouté à cet instrument un ventilateur F pour rendre l'évaporation plus rapide et l'effet utile plus considérable. J'ai essayé ensuite d'augmenter le nombre des disques, leurs dimensions et la vitesse du ventilateur ; mais je n'ai pas pu dépasser le degré d'abaissement déjà obtenu.

Je ne pourrais pas vous donner la raison de ce point d'arrêt ; je vous dirai seulement que cela ne m'effraye pas, et que j'entrevois déjà la possibilité de surmonter ce premier écueil.

Remarque sur la note présentée dans la séance du 18 juillet dernier par M. F. Lucas, intitulée : *De la possibilité d'obtenir des signaux de feu d'une très-grande portée*, par M. Delaurier. — La note du savant M. F. Lucas m'ayant frappé par l'utilité que l'on peut tirer de ses observations, je demande à indiquer un procédé facile pour mettre à exécution cette très-heureuse idée de donner une lumière très-intense toutes les deux secondes.

Le grand avantage de ce système pour les phares serait de dépenser 10 000 fois moins d'électricité pour obtenir des signaux de feu par intervalles de deux secondes et ayant une égale intensité que des feux continus, ce qui permettrait alors d'augmenter considérablement la portée de ces feux, tout en ayant une très-grande économie.

M. F. Lucas indique l'électricité statique pour résoudre la question ; je crois que l'électricité dynamique et surtout celle d'induction serait plus facile à appliquer. Voici ce que je propose :

Avec quelques éléments d'une pile que j'ai imaginée, et qui ne fonctionne pas lorsque le circuit est ouvert, je puis obtenir le résultat cherché. Je réunis ces couples en quantité ; je fais passer l'électricité dans une bobine en fer plein ; un fil de cuivre très-long recouvert de soie est enroulé autour de cette bobine ; ce fil doit être assez gros pour qu'il ne s'échauffe pas par le passage du courant. Aux deux pôles de la pile sont des charbons en pointe ; lorsqu'ils sont en contact, le courant électrique passe ; vient-on à les éloigner l'un de l'autre, on obtient une étincelle des plus brillantes, parce que l'on utilise le courant direct et l'extra-courant provenant de l'induction du courant sur lui-même et de l'induction par la bobine en fer.

Le charbon est favorable pour avoir une étincelle de faible durée, ce corps étant moins volatil que le platine que M. F. Lucas a proposé.

Par un mécanisme d'horlogerie très-simple se remontant par l'électricité, on peut très-facilement obtenir, toutes les deux secondes, le rapprochement des charbons jusqu'au contact et un éloignement suf-

fisant pour rompre rapidement le circuit. Il est impossible d'obtenir par ce procédé une étincelle d'une aussi faible durée que celle provenant de l'électricité statique, le courant électrique passant encore un instant au travers de l'air, lorsque le circuit est rompu et que les charbons s'éloignent.

Plus la vitesse de la rupture du circuit et moins le temps de la fermeture sont grands, tout en laissant l'intervalle de deux secondes entre l'ouverture et la fermeture du circuit, moins il y aura de perte d'électricité ; mais comme cette grande vitesse pourrait casser les pointes des charbons, on les rapprocherait lentement, et au moyen de l'électricité elle-même, on les forcerait à s'éloigner très-rapidement.

Ce système, très-utile pour que la lumière électrique traverse les brouillards de la mer, pourrait s'employer aussi très-avantageusement pour les signaux de chemin de fer.

Télégraphe atmosphérique de Guattari. — Cette nouvelle invention consiste, dit-on, en certaines dispositions et combinaisons d'appareils par lesquels l'air ordinaire, comprimé et passant par un tube, est utilisé comme moyen de communication d'un point donné à un autre, et remplit les mêmes fonctions que le télégraphe électrique.

La partie principale de l'appareil consiste en un réservoir ou récipient d'air comprimé au degré que l'on désire suivant la vitesse initiale que l'on veut communiquer à l'air. On peut se servir d'une pompe comprimante à double action ou de toute autre machine convenable pour charger le récipient et pour maintenir la pression au degré voulu. Le récipient communique par un tube avec un appareil imprimant d'une forme convenable et tel que ceux que l'on connaît, surtout dans la télégraphie électrique ; le tube est muni d'un robinet au moyen duquel on peut donner plus ou moins de force au courant d'air qui fait manœuvrer le mécanisme écrivant. Pour régler les signaux, on se sert d'un piston qu'on fait mouvoir à la main et qui fait passer par une soupape dans le tube les courants d'air agissant sur un levier qui communique avec l'appareil écrivant. Pour l'envoi ou la réception des signaux, le tube indiqué ci-dessus communique avec un tube conducteur construit avec une matière convenable et disposé de telle sorte qu'on puisse établir, au moyen de robinets manœuvrés par la main, la communication entre le récipient d'air et l'appareil écrivant placé à la station où les signaux sont reçus ou envoyés. Un indicateur fait connaître la force du courant d'air qui passe par le tube de transmission. Des dispositions semblables sont placées à chaque extrémité de

la ligne de communication. On dit que par le moyen de cette invention des signaux peuvent être transmis à toute distance; car on peut y employer tous les instruments de réception que l'on connait. Il est évident qu'on peut employer un nombre quelconque de tubes conducteurs, dans lesquels on fera passer des courants d'air, comme on vient de le dire. On prétend que le système de Guattari est d'une construction plus simple et d'un emploi plus continu que le système électrique, car il faut pour celui-ci une pile électrique et tous ses accessoires, tandis que dans le premier l'air ordinaire comprimé suffit à produire les mêmes effets. Il a aussi l'avantage d'être à l'abri des influences atmosphériques, ce qui n'a pas lieu pour le télégraphe électrique, car on sait combien les orages y causent de perturbations; les tubes employés pour conduire l'air ne sont pas sujets à des accidents comme les fils ordinaires, ils doivent par conséquent durer plus longtemps, et seront ainsi plus économiques. De plus, ce système est tellement simple que toute personne peut apprendre en quelques heures à s'en servir et à le faire manœuvrer avec une beaucoup plus grande facilité que le système électrique; et les frais de construction et de manipulation ne seront que la moitié de ceux de ce dernier système.

L'Institut royal des sciences de Naples a déjà accordé à M. Guattari une médaille d'or en récompense de ce qu'il regarde comme une invention importante, en ajoutant que c'était la seule médaille d'or que l'Institut eût jamais accordée. On a fait les expériences suivantes le lundi 11 juillet 1870 :

1° Transmission par la compression atmosphérique au moyen de la grande machine, avec laquelle on a obtenu des réponses par impulsion et par répulsion : M. Guattari n'ayant jusqu'à présent qu'une machine.

2° Système d'impulsion et de répulsion par un appareil de marine, qu'on peut employer avec cinq dérivations ou branches différentes.

3° Télégraphie universelle, envoyant des dépêches à une ou plusieurs stations en même temps sans le secours de la machine de transmission, ou sans qu'il soit nécessaire que celui qui envoie la dépêche reste fixé à chaque point.

MÉCANIQUE NAUTIQUE

—

Orientation géométrique des voiles supposées planes et maximum d'action du gouvernail, *par* M. Soymié fils, *d'Etel.* — Je lis, page 70 de la seconde édition du *Manœuvrier*

complet de M. le baron de Bonnafoux, publié par M. E. Paris, son petit-fils : « Quant à la quantité dont les voiles doivent être brassées pour produire un effet convenable, les géomètres qui ont traité ce point avec le plus de succès ont trouvé que quel que soit l'angle de la direction du vent avec la ligne vers laquelle doit agir la voile, cet angle devait être partagé de telle sorte par la vergue que la tangente de l'angle formé par le vent fût double de la tangente formée par la vergue et la ligne vers laquelle doit se mouvoir le navire. » D'après ma théorie et la pratique de M. Bonnafoux, cela est inexact et ma théorie est d'accord à sa pratique.

Il faut, pour qu'une voile produise le maximum d'effet, que la voile soit dans la bissectrice de l'angle formé par la direction du vent et la quille du navire. En effet :

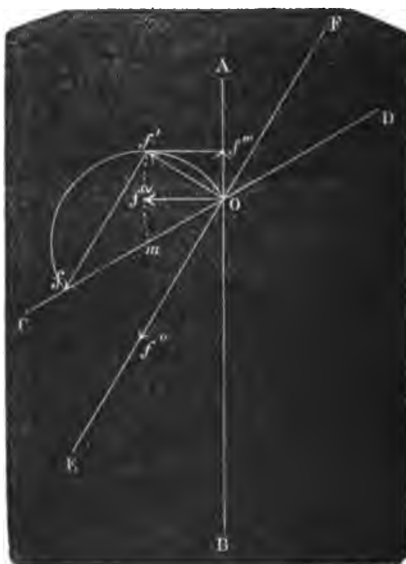


Fig. 1.

Soit AB la quille du navire et CD la direction du vent. Orientons la voile suivant EF. La force of du vent se décomposera en deux autres, l'une of' normale à la voile, et l'autre of'' dirigée dans le sens de la voile, et qui sera perdue si la voile est bien plane. Mais of' n'est pas dans la direction qui produit la vitesse du navire; il faut la décomposer en deux autres encore, l'une of'', qui est la force agissante, et l'autre of^{iv} qui est la force de dérive. Cette dernière, bien que infé-

rieure à of''', n'est pas celle qui prédomine, parce que le navire se meut bien plus facilement dans le sens de la quille que dans le sens perpendiculaire. Maintenant, remarquez que l'angle $of'f$ sera toujours droit, quelle que soit l'orientation de la voile. En effet, ff' est parallèle à of'', et of' est normale à cette dernière. Donc, cet angle est inscrit dans la demi-circonférence, décrite sur of comme diamètre.

Il est clair que plus of''' sera grand plus le navire marchera, mais si l'on mène une tangente $f'f'''$ au demi-cercle et perpendiculaire à la quille AB, on voit que f''' ne peut dépasser la tangente. Or, pour que le point f''' coïncide avec l'intersection de la tangente avec la quille, il faut que f' soit au point de contact avec la circonférence; alors EF est parallèle à ff', et on a :

$$omf' = moB,$$

$$f'co = \frac{1}{2}\,omf' = \frac{1}{2}\,moB = cof'',$$

ainsi donc

$$cof'' = \frac{1}{2}\,moB. \quad \text{C. Q. F. D.}$$

— J'ai cru voir dans les ouvrages de M. Bonnafoux que l'on ne connaît pas la démonstration du maximum d'effet du gouvernail. C'est exactement par une construction analogue que l'on peut démontrer que ce maximum a lieu quand le gouvernail est dans la bissectrice de l'angle formé par la quille et une perpendiculaire à la quille menée dans un plan horizontal.

Après le passage que je vous ai cité, M. Bonnafoux ajoutait : « Ce précepte, quoique impossible à exécuter dans la pratique à bord des traits carrés, offre cependant l'avantage d'indiquer que les localités s'opposant de beaucoup à ce que l'on ouvre autant les voiles, on ne peut être en défaut qu'en ne les ouvrant pas assez; ainsi le manœuvrier doit faire brasser autant qu'il est permis; peut-être même en essayant de s'approcher de la règle au delà de ce que permettent les installations ordinaires, y aurait-il du désavantage à le faire à cause de la dérive. »

Or, il est à remarquer que par mon principe de la bissectrice, les voiles sont disposées plus carrément que par la théorie des anciens géomètres, et M. Bonnafoux a raison de dire qu'il ne faut pas trop se rapprocher de leur règle, car cette règle donne pour position de la voile la ligne pointillée od et par suite le point f' se trouverait dans l'arc fnf'; or, lorsqu'on n'arrête pas la voile dans la bissectrice, il vaut

mieux que le point f' tombe dans l'arc $f'o$, car la force effective of'' diminue autant, soit que la voile soit établie d'un angle égal d'un côté,

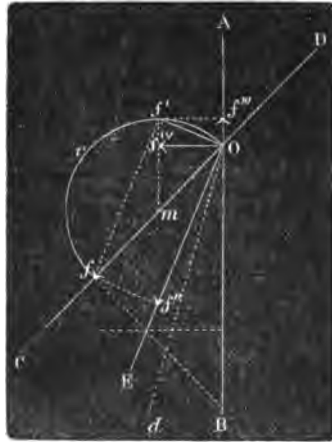


Fig. 2.

ou de l'autre de la bissectrice ; mais il n'en est pas de même de la force de dérive qui va toujours en diminuant à mesure que la voile vient dans la direction du vent.

Ainsi donc, quand M. Bonnafoux parle de faire varier la voile de la moitié de l'angle dont varie le vent pour simplifier la règle des anciens géomètres, son approximation est une exactitude. Je crois donc qu'il serait bon que l'on connût cette démonstration, car l'ancienne théorie, faisant donner plus de dérive qu'il n'en faut, est nuisible, mais la mienne est aussi bonne et aussi simple pour un vent que pour un autre et amène à orienter la voile carrément pour le vent arrière, au lieu que l'ancienne n'est pas d'une application très-commode et est très-inexacte, et l'inexactitude est dans le sens le plus défavorable, puisqu'elle donne une dérive très-forte.

CONOMIE RURALE.

Procédé de conservation et d'amélioration des feuilles de betteraves, en vue de l'alimentation du bétail, *par* M. Mehay. — Ce procédé a pour base le traitement des

feuilles par une dose convenable d'acide chlorhydrique, soit à la température de l'ébullition, soit à froid.

Pour opérer à la température de l'ébullition on commence par remplir d'eau, jusqu'à la moitié de la hauteur environ, le vase destiné au chauffage et que nous supposerons de 2 hectolitres de capacité ; l'on ajoute de 2 à 3 décilitres d'acide chlorhydrique à 22 degrés. et l'on remue de manière à bien mélanger avec l'eau au moyen d'une spatule de bois ; on porte alors à l'ébullition et l'on introduit dans la chaudière 50 kilogrammes de feuilles avec les collets, c'est-à-dire dans l'état où on les obtient après avoir séparé les racines pour la fabrication du sucre ou de l'alcool. Les 50 kilogrammes de feuilles tiennent difficilement dans la chaudière, au commencement de l'opération, mais, à mesure que l'opération avance, elles s'affaissent et il devient facile de les faire plonger dans le liquide en appuyant un peu avec la spatule de bois.

Lorsque les feuilles plongent complétement dans le liquide, on laisse bouillir pendant 10 ou 15 minutes, puis on retire les feuilles avec des fourches en bois pour les mettre en silos après avoir extrait la plus grande partie du liquide par l'égouttage en tas. Le liquide est ramené constamment dans la chaudière de chauffage, en sorte que l'on n'a besoin d'employer d'eau que pour la première opération. Du reste, à cette différence près, les opérations suivantes se font de la même manière, en ajoutant toujours, dans le même liquide, de 2 à 3 décilitres d'acide chlorhydrique par 50 kilogrammes de feuilles.

Il est très-important que les feuilles soient travaillées, comme nous venons de le dire, aussi promptement que possible après l'arrachage, car lorsqu'elles attendent trop longtemps, il y a un commencement d'altération : elles noircissent et prennent alors une mauvaise odeur que le travail à l'acide ne fait pas disparaître entièrement.

Après un certain nombre d'opérations, il se forme, au fond des chaudières, un dépôt qui provient de la terre entraînée par les feuilles ; il convient alors, pour l'enlever, de laisser déposer le liquide et de le décanter. Cette terre neutralise toujours une quantité plus ou moins grande de l'acide employé et nous en avons tenu compte, autant que possible, dans le dosage donné ci-dessus ; mais la quantité d'acide absorbé par la terre étant nécessairement variable, il convient, pour avoir un travail bien régulier, de tirer le plus souvent possible le liquide de la chaudière, ce que l'on fait au moyen de la burette graduée et de la liqueur acidimétrique de Gay-Lussac. L'on s'assure ainsi s'il n'y a pas lieu d'augmenter ou de diminuer le dosage d'acide adopté. Nous avons obtenu un bon travail en maintenant l'acidité du liquide à 40 degrés

par litre, mais on pourrait cependant tenir le titre plus ou moins élevé si l'on s'apercevait que les animaux préférassent les feuilles travaillées dans ces conditions.

Il n'y a absolument rien à craindre en ce qui concerne l'emploi de l'acide chlorhydrique, car nous nous sommes assurés que les matières ne renferment pas cet acide à l'état libre tant que le liquide titre moins de 300 degrés par litre : il se combine avec la potasse et la soude et forme ainsi du chlorure de potassium et du sel marin en déplaçant les acides organiques qui, loin de nuire à la qualité de l'aliment, l'améliorent au contraire sensiblement, lorsqu'ils ne sont pas en trop grand excès.

Après avoir été égouttées en tas, les feuilles sont mises en silos dans les mêmes conditions que les pulpes de betteraves provenant des racines. Les liquides fournis par l'égouttage des feuilles peuvent être employés en place d'eau pour faire cuire la nourriture des porcs, ou bien encore comme boisson pour les autres animaux de ferme; mais il est plus avantageux de les mettre en fermentation et de les distiller par les procédés employés pour le jus de betterave; car on en obtient ainsi de 1 à 1 1/2 d'alcool, et après ces opérations les résidus sont encore propres à l'usage ci-dessus indiqué.

Le chauffage peut être pratiqué, soit à un feu nu, soit au moyen de la vapeur, dans des vases inattaquables par les acides. Lorsque l'on opère à feu nu, l'on peut employer des chaudières en fer ou en fonte émaillées à l'intérieur, ainsi que nous l'avons fait dans nos essais, ou bien encore des chaudières en cuivre. Lorsqu'au contraire on désire faire le chauffage à la vapeur, on peut employer à cet effet des cuves en bois dans lesquelles on dispose des barboteurs, ou plutôt des serpentins, car il vaut mieux concentrer que diluer les liquides pour obtenir des matières dont la qualité nutritive soit aussi parfaite que possible.

Pour opérer sans cuisson, l'opération est à peu près la même que celle que nous venons de décrire, seulement alors on peut remplacer les chaudières par un simple baquet de trempage, et les feuilles, avant d'être introduites dans le liquide, doivent être coupées en morceaux de quelques centimètres, afin de rendre plus facile la pénétration de l'acide dans les tissus.

L'on peut aussi, dans le même but, mettre au début une plus grande quantité d'acide dans l'eau, comme, par exemple, trois ou quatre pour cent du volume du liquide, mais ensuite, on doit continuer à en mettre pour chaque charge de feuilles la même quantité que dans le travail avec cuisson, savoir de quatre à six pour mille environ du

poids des feuilles. Lorsque l'on opère ainsi à froid, le liquide reste toujours beaucoup plus fortement acidulé ; car la pénétration de l'acide chlorhydrique dans les feuilles ne se produit complétement dans les tas, et même dans les silos, qu'après un certain temps; il ne faudrait donc pas se baser, dans ce cas, sur le titre acide-métrique donné précédemment, et il ne conviendrait pas non plus de donner les feuilles aux animaux avant que la pénétration fût bien complète, c'est-à-dire avant qu'elles fussent assez amorties pour présenter le même aspect que les feuilles cuites. Il est important que les feuilles séjournent toujours à peu près le même temps dans le liquide, afin que l'acide se trouve répandu dans les tas et dans les silos d'une manière bien homogène, mais il est facile de comprendre qu'il n'est pas nécessaire de les laisser longtemps, et qu'un simple trempage peut suffire ; on peut donc ainsi préparer rapidement une grande quantité de feuilles, ayant un outil convenable pour les débiter en morceaux.

Certificats : M. Dumont, *directeur de Marbais.* — Je crois devoir déclarer, sur la demande de M. Méhay, que je suis entièrement satisfait des résultats des essais qui ont été faits chez moi de son procédé pour la conservation des feuilles de betterave, en vue de l'alimentation du bétail. En ayant préparé plusieurs mille kilogrammes à la fin de la campagne dernière, j'ai pu expérimenter assez en grand pour me rendre exactement compte de la valeur de l'aliment comme nourriture des vaches laitières. J'estime, d'après les essais faits, que les feuilles préparées et conservées par le procédé de M. Méhay donnent un résultat sensiblement supérieur, tant pour la quantité que pour la qualité des produits, à celui que l'on obtient de la betterave fourragère, employée à poids égal. Le beurre a été plus fin de goût, plus jaune, et légèrement plus gras.

Je dois dire que, pendant tout le temps de l'alimentation par les feuilles conservées, les digestions se sont toujours bien faites, et que les animaux n'ont été aucunement relâchés, comme cela a toujours lieu lorsque l'on emploie des verts de betterave sans préparation.

De plus, jusqu'à la fin de l'expérience, qui a duré plusieurs mois, ils ont toujours mangé avidement les feuilles conservées.

Eclairé par cet essai, je me propose d'employer cette année le procédé de M. Méhay pour tous les verts de betterave que je ne suis pas en mesure de faire consommer par les moutons, c'est-à-dire pour un tiers environ de ma production.

M. André de Fleury, *médecin vétérinaire.* — Ayant eu souvent occasion de visiter le bétail de M. Dumont, comme médecin vétérinaire de son exploitation agricole, je déclare que j'ai été aussi à même d'ob-

server en partie les faits constatés ci-dessus. En voyant l'état des déjections des animaux nourris au moyen des feuilles conservées par le procédé de M. Méhay, je n'ai pu douter, dès le début, de leur qualité alimentaire, et d'après leur odeur franche, qui les annonce comme exemptes de toute altération, elles m'ont de suite semblé devoir être très-favorables à la production du lait et du beurre, ainsi que M. Dumont l'a en effet constaté.

Je crois que le procédé de M. Méhay est appelé à rendre de grands services surtout dans la moyenne et dans la petite culture, où l'on n'a pas la ressource des moutons pour faire consommer les feuilles, et où l'on manque presque toujours de bonne nourriture d'hiver.

J'ai remarqué, en effet, que dans la plupart des fermes les vaches sont nourries, pendant la saison d'hiver, presque exclusivement au moyen de la paille, qui est assurément la moins bonne et la moins économique de toutes les nourritures, et que l'on devrait toujours se borner à employer, pour lester l'estomac des animaux, dans le seul but de remédier à l'inconvénient des aliments trop aqueux. D'autre part, à l'époque des récoltes, on leur donne aussi presque exclusivement les verts de betteraves, qui produisent inévitablement la diarrhée, et qui nuisent ainsi autant à l'état corporel des animaux qu'à la qualité de leurs produits.

On conçoit que le procédé de M. Méhay permettant de conserver les feuilles aussi longtemps qu'il peut être nécessaire donne aux cultivateurs toute facilité pour éviter ce double inconvénient.

La terre en litière. — L'emploi de la terre comme litière présente de nombreux avantages dont les principaux sont les suivants : 1. Pendant la décomposition des déjections solides et liquides, même au grand air, elle retient les gaz fertilisants, surtout l'ammoniaque. 2. Les mélanges des terres, contenant des alcalis avec les déjections azotées, prédisposent toute la masse à la nitrification, surtout à la faveur de la température de l'étable, de sorte que le fumier est plus *tôt fait* et partant plus tôt assimilable par les plantes. 3. Cette litière permet de mélanger plus intimement les déjections solides et liquides des animaux, sans en perdre une parcelle, de sorte qu'on obtient un engrais plus complet. 4. En choisissant pour litière la terre propre à l'amendement physique des champs, comme, par exemple, la marne, pour les sols acides, l'argile pour les sablonneux, la tourbe, pour les sols pauvres en humus, etc., on atteint un double but, l'amélioration physique et la fertilisation du sol. 5. On économise une grande partie de paille qu'on peut employer comme fourrage, au lieu de s'en servir

comme de litière. Voici comment on peut employer ce système : On fait creuser le sol derrière les vaches à 0m20 de profondeur sur 1m30 de largeur. Tous les jours, pendant le repas des bêtes, on fait tirer à l'aide d'une sorte de houe ou raclette en bois, les déjections solides dans cette excavation où les urines se rendent d'elles-mêmes ; on fait répandre ensuite environ un hectolitre de terre sèche par vache, et on nettoie tous les mois. On obtient ainsi en cinq mois de 15 à 17 mètres cubes de fumier par vache.

Cette méthode est la plus propre de toutes ; on l'emploie beaucoup dans la Frise, où la paille manque. Elle n'est pas si malpropre qu'on veut le faire croire ; car on ne jette pas la terre sous les pieds des bêtes, mais dans les grandes rigoles où se fait le mélange. Tous les soirs on fait jeter un peu de paille sous les pieds des animaux, comme on le fait pour les chevaux, et le lendemain de bonne heure on pousse cette paille devant les bêtes. Comme les vaches ne se lèvent et n'évacuent d'ordinaire que le matin et le soir au temps des repas, le vacher balaye seulement tant qu'il est occupé à l'étable. Si l'étable est dallée et pavée en briques, ou planchéiée, comme cela doit être, il n'y a rien à y changer, si ce n'est d'élargir l'ancienne rigole, et le cas échéant, de préparer une place pour la terre sèche. Cette litière donne trois fois autant de fumier en poids que la litière ordinaire, et aussi trois fois autant de substance. Cette méthode de préparer le fumier répond complétement aux lois de l'agriculture moderne. — CH. AUGUSTIN, *dans la culture de M. A. Sanson*.

ÉLECTRICITÉ

—

PROGRAMME

D'UN COURS EN SEPT LEÇONS

Sur les phénomènes et les théories électriques,

par M. le professeur TYNDALL.

Leçon V. — Electro-chimie. Actions chimiques dans l'élément voltaïque. Origine du courant. — 188. Les philosophes supposent que la matière est formée de parties appelées atomes, pratiquement indivisibles.

189. Les atomes élémentaires peuvent s'unir pour former des atomes composés, appelés molécules.

190. Ainsi l'eau est formée par la combinaison des atomes d'oxygène et d'hydrogène; le sel commun est formé par l'union des atomes de chlore et de sodium; la potasse est formée par l'union des atomes de potassium et d'oxygène; l'acide sulfurique aussi, dont nous nous servons pour aciduler notre eau, est formé par l'union des atomes du soufre avec des atomes d'oxygène.

191. Lorsqu'on plonge, comme dans notre première expérience, une lame de zinc avec une lame de platine dans de l'eau acidulée, le zinc, comme nous le savons, exerce une très-forte attraction sur l'oxygène de l'eau. Lorsque les deux lames sont unies, cette attraction triomphe; l'oxygène s'unit au zinc et un courant voltaïque est établi.

192. L'oxyde de zinc qui se forme ici se combine avec l'acide sulfurique et forme du sulfate de zinc.

193. L'oxyde étant ainsi enlevé de la surface de la lame de zinc, elle est toujours bien décapée, et peut attirer d'autres atomes d'oxygène du liquide environnant. De cette manière, le zinc se dissout graduellement, et le courant électrique persiste tant que cette action continue. En réalité, c'est la dissolution constante du zinc qui rend le courant permanent.

194. L'hydrogène de l'eau, comme nous l'avons vu, se dégage à l'état de gaz libre à la surface du platine qui ne se dissout pas comme le zinc.

195. Nous ne pouvons pas encore dire précisément de quelle manière le courant électrique est entretenu par la dissolution du zinc, mais je dois vous faire connaître les faits et les théories qui suivent.

196. Lorsque deux métaux différents sont mis en contact, avec un liquide qui les sépare, l'un d'eux se charge d'électricité positive, et l'autre d'électricité négative. Nous avons ici la célèbre « force de contact » que Volta et ses partisans ont regardée comme la force excitatrice du courant voltaïque.

197. Mais la production de la chaleur et l'accomplissement d'un travail mécanique, par le seul contact des métaux, ne seraient autre chose que le mouvement perpétuel. Ce serait une dérogation à la loi qui exige pour la production d'une force quelconque une consommation équivalente de quelque autre force.

198. Mais c'est un fait reconnu que, lorsque deux métaux différents se touchent, l'électricité positive se porte de préférence sur l'un des métaux et l'électricité négative sur l'autre; les choses se passent comme si les électricités étaient attirées différemment par les deux métaux.

199. Mais cette différence dans les attractions ne fait que produire une disposition nouvelle momentanée des deux électricités qui passent, quand le contact est établi, à une nouvelle condition d'équilibre. Tant que le contact subsiste, cet équilibre n'est pas troublé; il n'y a pas de courant continu.

200. On peut regarder les atomes différents qui entrent dans les molécules d'un composé comme étant chargés de la même manière. Par exemple, lorsque les atomes d'hydrogène et d'oxygène s'unissent pour former une molécule d'eau, on peut les considérer comme étant chargés de la même manière que les métaux qui se touchent. C'est ce qui aurait lieu si les atomes, comme les métaux, exerçaient des attractions différentes sur les deux électricités.

201. Lorsque des lames de zinc et de platine sont plongées dans un liquide, comme l'eau, l'atome chargé positivement se tourne vers un métal, et l'atome chargé négativement se porte vers l'autre métal.

202. Mais, à moins que les métaux ne se touchent, l'équilibre électrique s'établit aussitôt, et un état constant de tension électrique se forme aux extrémités libres des deux métaux.

203. On peut faire écouler dans un condensateur l'électricité des extrémités et l'y emmagasiner; on peut ensuite décharger ce condensateur par un fil recouvert de soie ou de coton qui passe autour d'une aiguille aimantée et qui, alors, la fait dévier.

204. Ainsi, dans l'expérience de Davy avec sa grande pile voltaïque, au moyen de laquelle il chargea sa batterie de bouteilles de Leyde, celle-ci, après avoir été chargée, pouvait être déchargée à travers un galvanomètre qui produisait ainsi une déviation de l'aiguille aimantée.

205. Mais les métaux une fois déchargés devraient se recharger aussitôt d'électricité, et servir de nouveau à charger une batterie de bouteilles de Leyde, qui produirait une déviation de l'aiguille aimantée.

206. Pendant cette opération, le circuit ne devrait jamais être complet, mais il devrait y avoir une succession d'actions magnétiques semblables à celles qu'on observe avec un circuit fermé.

207. En réalité, dans le circuit fermé la solution de zinc enlève sans cesse, en le dissolvant, l'oxyde dont se recouvre la surface du métal, et permet au zinc de prendre une charge nouvelle; il se fait un effort incessant, qui n'est jamais pleinement satisfait, pour établir l'équilibre électrique, et le renouvellement incessant de cet effort maintient le courant électrique.

Actions chimiques à distance : Electrolyse. — 208. Il se produit

donc ainsi une action chimique dans l'élément où le courant voltaïque prend naissance. On a, d'une part, la décomposition de l'eau, et d'autre part la combinaison du zinc avec l'oxygène et l'acide sulfurique.

209. Mais un courant voltaïque peut aussi produire une action chimique à une certaine distance du lieu où il est développé. Cette découverte, comme on l'a dit à la note 127, a été faite en 1800 par Nicholson et Carlisle.

210. On ne peut pas décomposer l'eau avec un seul élément voltaïque; mais lorsque deux éléments ou un plus grand nombre sont réunis pour former une pile, le courant de cette pile traversant de l'eau acidulée sépare les atomes combinés d'oxygène et d'hydrogène.

211. L'oxygène devient libre à l'endroit où le courant entre dans le liquide; l'hydrogène est mis en liberté à l'endroit où le courant sort du liquide. Si on renverse le sens du courant, l'oxygène et l'hydrogène changent aussitôt de place.

212. Il faut bien se fixer dans l'esprit que le sens du courant, comme on l'a déjà défini, est la direction suivant laquelle se meut l'électricité positive. Connaissant donc le lieu où l'oxygène et l'hydrogène se dégagent, ou peut en conclure avec certitude le sens du courant à travers le liquide.

213. Pour chaque volume dégagé dans la décomposition de l'eau par un courant voltaïque, deux volumes d'hydrogène sont mis en liberté.

214. La décomposition électro-chimique est appelée *électrolyse*; et le composé liquide décomposé par le courant électrique est appelé *électrolyte*.

215. Le courant électrique a formé un puissant moyen d'analyse dans les expériences célèbres de sir Humphry Davy en 1807.

216. En opérant avec le courant sur de la potasse ordinaire, Davy trouva que la base de cette substance était un métal d'une très grande légèreté, et très-avide d'oxygène. Placé dans l'eau, il flottait à la surface et se combinait avec l'oxygène du liquide. La chaleur, développée par la combinaison, enflammait l'hydrogène mis en liberté. Un globule du métal, placé sur la glace, brûlait avec une flamme brillante, et le trou creusé par la chaleur était rempli d'une solution de potasse.

217. La soude, traitée de la même manière, donnait aussi un métal semblable à celui de la potasse. Ainsi, par l'emploi du courant voltaïque, Davy décomposa les terres alcalines, et étendit considérablement nos connaissances en chimie.

218. Pour obtenir ces effets, il est nécessaire de porter la potasse et la soude à l'état de fusion par la chaleur. A l'état solide, elles ne con-

duisent pas l'électricité. En effet, les molécules, lorsqu'elles sont rigides, ne peuvent pas se tourner de la manière indiquée en la note 201. Pour conduire le courant, il est nécessaire qu'elles se tournent pour être décomposées.

219. Lorsqu'un courant traverse une solution de sel commun, il décompose à la fois l'eau et le sel. Le chlore du sel apparaît avec l'oxygène de l'eau à l'endroit où le courant entre dans le liquide. Le sodium du sel se montre avec l'hydrogène de l'eau à l'endroit où le courant sort du liquide.

220. Le chlore possède à un très-haut degré la propriété de blanchir; et si la solution de sel est colorée avec de l'indigo ou du tournesol, la présence du chlore est accusée par la destruction de la couleur.

221. Lorsqu'un courant traverse une solution d'iodure de potassium, l'iode est mis en liberté à l'endroit où le courant entre dans la solution, et le potassium à l'endroit où le courant sort de la solution. On peut faire l'expérience avec du papier buvard imbibé d'une solution d'iode.

222. Dans une électrolyse, on a coutume de plonger deux plaques de platine, ou de quelque autre substance convenable, dans le liquide qu'on veut décomposer, et de faire passer le courant d'une plaque à l'autre. La plaque par laquelle le courant entre dans le liquide s'appelle l'électrode positive, et la plaque par laquelle le courant sort du liquide, s'appelle l'électrode négative. Sans le liquide, ces électrodes ne se chargeraient pas d'électricité positive et d'électricité négative, comme nous l'avons déjà appris.

223. Mais, comme les électricités qui s'attirent ont des propriétés contraires, la substance mise en liberté à l'électrode positive, s'appelle l'élément électro-négatif du liquide, et la substance qui se dégage à l'électrode négative, s'appelle l'élément électro-positif du même liquide.

224. Ainsi, dans les exemples donnés ci dessus, l'oxygène, le chlore et l'iode sont les éléments électro-négatifs; l'hydrogène, le sodium et le potassium sont les éléments électro-positifs.

225. Mais les termes électro-positif et électro-négatif sont relatifs, car une substance peut être électro positive dans une combinaison, et électro-négative dans une autre.

226. Si on fait passer un courant électrique à travers une solution de sulfate de soude, il sépare l'acide sulfurique de la soude; la présence de l'acide se reconnaît parce qu'il rougit les couleurs végétales.

227. Lorsque le nitrate d'argent ou l'acétate de plomb sont décomposés par un courant voltaïque, des cristaux d'argent, ou de plomb, se déposent sur l'électrode négative.

228. Les actions chimiques du courant électrique, dont nous donnons ici quelques exemples, constituent ce qu'on appelle l'électro-chimie.

229. L'argenture et la dorure électrique, ainsi que l'électrotypie, sont des applications importantes de l'électro-chimie. Ici, un composé chimique contenant de l'or, de l'argent ou du cuivre, est décomposé par un courant voltaïque, et le métal se dépose sur la surface qu'on veut en recouvrir.

230. Si la surface sur laquelle le métal se dépose porte un dessin gravé, les traits de la gravure sont exactement remplis du métal qu'on peut détacher lorsque le dépôt est assez épais, et l'on obtient ainsi une copie parfaite du dessin.

Mesure du courant électrique. — 231. *La boussole des tangentes*, inventée par Weber, est formée d'un anneau vertical en cuivre ou en laiton, au centre duquel est suspendue une petite aiguille aimantée. L'anneau étant placé dans le méridien magnétique, l'aiguille est déviée lorsqu'un courant circule dans l'anneau. On reconnaît que la force du courant est proportionnelle à la tangente de l'angle de déviation; de là le nom de l'instrument.

232. Le *voltamètre* est un instrument inventé par Faraday pour mesurer la force d'un courant électrique. Il est formé d'un tube gradué qui reçoit et mesure la quantité de gaz développé par le courant dans un temps donné.

233. Les forces d'une série de courants, mesurées par le voltamètre, sont exactement proportionnelles aux mêmes forces mesurées par la boussole des tangentes. Si on place une boussole des tangentes et un voltamètre dans la même série de courants, les tangentes des angles observés dans un cas sont exactement proportionnelles aux quantités de gaz dégagées dans l'autre.

Polarisation électrique. Pile secondaire de Ritter. — 234. Lorsqu'un courant électrique traverse de l'eau acidulée, une couche mince d'oxygène recouvre l'électrode positive, et une couche mince d'hydrogène recouvre l'électro négative. L'un des deux corps étant électro-positif et l'autre électro-négatif, ils agissent sur le liquide comme deux métaux différents; l'hydrogène joue le rôle du zinc, et l'oxygène joue le rôle du platine.

235. Si on interrompt le circuit de la pile principale et qu'on fasse

communiquer entre elles les plaques recouvertes de leurs couches respectives, on obtient un courant électrique.

236. Le courant se dirige de la couche d'hydrogène à la couche d'oxygène dans le liquide, et de la couche d'oxygène à la couche d'hydrogène par le fil de communication.

237. Deux électrodes ainsi recouvertes de couches gazeuses condensées sont dites *polarisées;* et les courants qu'on en obtient sont appelés *courants de polarisation.*

238. Maintenant le courant de la pile se dirigeant toujours de l'oxygène à l'hydrogène (v. note 211), il est clair que le courant de polarisation se dirige toujours dans un sens contraire au courant de la pile qui polarise les électrodes.

239. Lorsqu'un vase à décomposition avec plaques de platine est introduit dans un circuit voltaïque, on trouve que le courant de la pile, quoique fort à l'origine, s'affaiblit graduellement.

240. Aussi, dans les vases de la pile même, ce courant de polarisation peut devenir très-préjudiciable. Lorsque deux métaux, comme le zinc et le platine, et un liquide, comme l'eau acidulée, sont employés dans une pile, la plaque de platine se recouvre d'une couche d'hydrogène.

241. Cet hydrogène étant électro-positif, ressemble à une plaque de zinc, de sorte que, lorsqu'il existe, c'est comme si on avait du zinc opposé à du zinc dans la pile.

242. Si les deux plaques étaient réellement du zinc, il n'y aurait pas de courant; et avec la couche d'hydrogène qui s'approche du zinc, on aurait seulement un faible courant. Pour obtenir l'effet complet du zinc et du platine, il faut inventer quelque moyen pour enlever au platine sa couche d'hydrogène.

243. C'est ce qu'on obtient dans la pile de Grove par l'emploi de *deux liquides*. L'un est de l'acide nitrique concentré, qui contient la plaque de platine; l'autre est de l'acide sulfurique étendu, qui contient la plaque de zinc. L'acide nitrique est dans un vase de terre poreuse, qui se sature de liquide et qui se laisse traverser par le courant.

244. Lorsque le courant passe, l'hydrogène qui se dégage à l'électrode de platine dans l'élément de Grove, est oxydé aussitôt par l'acide nitrique, et il est empêché de former une couche sur la surface du platine.

245. Si, au lieu d'employer un seul vase à décomposition et un seul couple d'électrodes de platine, on emploie une série de vases semblables, et qu'on les fasse traverser tous par le même courant, on

change chaque couple de ces plaques en couple voltaïque actif; et, si le nombre de ces couples est considérable, on peut obtenir des effets d'une grande intensité.

246. Si, au lieu d'employer des vases à décomposition, on emploie une série de plaques de même métal, par exemple, une série de demi-couronnes, séparées par des morceaux de papier buvard ou d'étoffe imbibés d'eau acidulée, en faisant passer un courant voltaïque par cette pile de plaques, il se dégage sur l'une des faces de chaque plaque une couche d'oxygène, et sur l'autre face une couche d'hydrogène. Ces couches jouent le rôle des deux métaux différents de la pile de Volta.

247. La force électro-motrice d'une pareille pile peut être beaucoup plus grande que celle de la pile qui la charge. Elle peut produire une bien plus brillante étincelle, et faire surmonter à son courant des résistances qui seraient tout à fait insurmontables au courant de la pile principale.

248. Cette forme de pile a été découverte par Ritter; on l'appelle quelquefois *la pile secondaire*, pour la distinguer de la pile qui la charge.

Loi électrolytique de Faraday. — 249. Lorsqu'un même courant traverse une série de vases contenant divers composés liquides, la même quantité de liquide n'est pas décomposée dans tous les cas.

250. Supposons qu'on fasse passer le courant par une série de vases contenant de l'eau, de l'oxyde de plomb, du chlorure de plomb, de l'iodure de plomb et du chlorure d'argent; alors, en les prenant dans l'ordre ci-dessus, les poids des liquides décomposés sont représentés par les nombres 9, 111.5, 139, 116.1, 143.5.

251. Maintenant, comment ces poids des substances respectives se partagent-ils entre les deux électrodes? En supposant que les nombres représentent des milligrammes, on aura le partage suivant entre les électrodes :

	A l'électrode positive.			A l'électrode négative.		
Eau	8	milligr.	d'oxygène.	1	milligr.	d'hydrog.
Oxyde de plomb.	8	»	»	103,5	»	de plomb.
Chlore de plomb.	35,5	»	de chlore.	103,5	»	»
Iodure de plomb.	12,6	»	d'iode. . .	108,5	»	»
Chlorure d'argent.	35,5	»	de chlore.	108	»	d'argent.

352. Or, ces nombres expriment les proportions dans lesquelles les substances respectives entrent en combinaison; la loi des combinaisons relativement à la quantité est exactement intervertie par le cou-

rant électrique. Les substances se combinent en proportions équivalentes; elles sont décomposées précisément dans les mêmes proportions. Telle est la loi célèbre de l'électrolyse découverte par Faraday.

253. Dans aucun cas, on n'observe de décomposition dans le corps de l'électrolyte; dans aucun cas, il n'y a de gaz mis en liberté. Les substances devenues libres apparaissent aux électrodes, et seulement aux électrodes.

254. En prenant l'eau pour exemple, on peut représenter le phénomène de cette manière : lorsque les électrodes, chargées de l'électricité de la pile, sont plongées dans le liquide, l'atome d'oxygène de l'eau se tourne vers l'électrode positive, et l'atome d'hydrogène se tourne vers l'électrode négative.

255. Si la force électro-motrice est assez grande, l'oxygène est arraché à son hydrogène; l'hydrogène libre porte aussitôt son attraction sur l'atome d'oxygène voisin et s'unit avec lui, délogeant en même temps l'hydrogène avec lequel cet atome était combiné auparavant. Un autre atome d'hydrogène est ainsi mis en liberté, et celui-ci décompose à son tour la molécule d'eau adjacente. Ainsi, sur la chaîne de molécules se succèdent des séries de décompositions suivies aussitôt de recompositions, jusqu'à l'électrode négative. Ici, l'hydrogène, n'ayant plus d'oxygène avec lequel il puisse se combiner, est mis en liberté à l'état de gaz. Telle est la théorie de Grotthus qui, en tout cas, représente bien les faits.

ERRATUM. Note 186, *d*. Effacez : « et par conséquent la force du courant. »

ARCHÉOLOGIE

Mortiers pour la confection des haches celtiques, *par* M. le Dr EUGÈNE ROBERT. — Il est généralement admis, aujourd'hui, que tous les instruments en silex dont se servaient les Celtes, ont été fabriqués au moyen de marteaux en pierre de même nature; les instruments de ce genre, d'une primitivité absolue, puisqu'il suffisait de prendre un caillou pour en façonner, sont couverts de bulbes de percussion noyés dans la pâte du silex. La plupart des instruments, tels que lames de couteaux, dards, pointes de flèches, poinçons, etc., étaient obtenus d'un seul coup; ce n'étaient que des éclats de pierre dont la forme capricieuse pouvait, cependant, répondre à n'importe

quel usage on voulait les astreindre; de telle sorte que, comme dans l'emploi d'une substance précieuse, il eût été permis de dire que tous les morceaux en étaient bons. Le silex pyromaque, très-cassant de sa nature et dont les éclats affectent des lignes courbes (cassure conchoïde) se prêtait merveilleusement à ces ébauches grossières, quelles qu'elles fussent; aussi, est-ce pour cette raison, que les instruments celtiques sont très-communs dans tous les endroits où la craie, mise à nu, a abandonné ses ossements en silice concrétionnée, soit sur les pentes de terrain où elle affleure, exemple, le Bas-Meudon, Bougival, etc., soit au bord des rivières à l'état de cailloux roulés, exemple, Saint-Acheul, Abbeville, etc.

S'il était prouvé que les Celtes n'ont pas eu, pendant une longue suite d'années, d'autres instruments que ceux qui étaient obtenus à si peu de frais, il serait juste d'appeler les premières années de leur installation en Europe, l'*âge de la pierre brute*; mais comme il est excessivement probable, ainsi que nous avons déjà cherché à le démontrer, que pendant qu'ils se façonnaient des instruments rapidement faits, à la grosse pour ainsi dire, en présence des besoins du moment (quand il leur fallait une lame tranchante, ils l'extrayaient de la pierre en aussi peu de temps que nous pouvons en mettre à ouvrir un couteau) ils polissaient des pierres de même nature, destinées à des chefs ou à de grandes sépultures. Nous dirons donc que lorsqu'ils dégrossissaient le silex pyromaque pour en faire des casse-têtes, en temps de guerre, les mieux taillés, les mieux réussis, étaient mis de côté pour être livrés au polissage. Faisons remarquer, en passant, que cette dernière opération, qui exigeait, sans doute, de longues veilles, peut-être bien plusieurs années d'un labeur incessant, devait constituer une industrie particulière confiée à des hommes habiles, ayant cela de commun avec notre art de travailler le fer, que nos armes perfectionnées, couvertes de ciselures, ne sortent de chez l'armurier qu'après un temps considérable, tandis que dans le même laps de temps, les lames de sabre ordinaire auxquelles on peut très-bien comparer les haches grossières en silex, sont faites par douzaine dans les ateliers. Vous croyez avoir observé que dans le premier âge de la pierre — votre âge de la pierre brute — les premiers habitants des Gaules, les Troglodites du moins, avaient du goût pour le dessin qui se serait perdu dans l'âge suivant — votre âge de la pierre polie. — Comment alors pouvez-vous refuser à des gens si exercés, qui savaient reproduire sur un feuillet de schiste ou une lame d'ivoire, le mammouth avec ses crins, la faculté de perfectionner les instruments en pierre? Cela n'est pas logique. L'art de dessiner implique naturelle-

ment l'art de tailler la pierre et de polir; l'intelligence prise en masse ne va pas à reculons (1).

Quoi qu'il en soit, il y avait deux sortes de pierres à polir, généralement en grès dur quartzeux : les unes destinées à user la hache dégrossie sur ses deux grandes faces bombées; les autres pour les deux côtés. Dans l'un et l'autre cas, le polissage s'obtenait comme dans la taille du diamant, à sec, ou à l'aide d'un corps gras, la poussière des deux pierres, de la hache et du polissoir, servant d'émeri. Ceci nous a été révélé par les essais que nous avons faits sur un bloc de grès supposé avoir servi à polir des haches en silex et que nous avons trouvé dans la station celtique de Luthernay (Marne) : après l'opération tentée de cette manière, nous avons obtenu une surface miroitante identiquement semblable à la grande surface de ces grès et légèrement concave; les grandes cannelures qui existent sur l'énorme bloc de grès de Cérilly, que M. Belgrand a fait transporter de la vallée de la Vanne au musée Carnavalet, offrent la même particularité.

Ceci établit que les instruments celtiques, avant d'être polis, avaient été préparés au moyen de la percussion par une autre pierre de même nature; il restait à trouver sur quoi reposaient les pierres ou instruments lorsqu'on les dégrossissait. Or, c'est ce que nous croyons pouvoir signaler dès à présent : le support ou point d'appui dont on se servait, ne devait pas être indifférent; trop dur, le silex s'y serait pulvérisé; trop mou, il y serait entré sans être taillé. Eh bien, c'était encore un grès, mais un grès assez tendre pour que le fragment de silex y pût pénétrer, en ne s'ébréchant que tout juste ce qu'il fallait pour que la hache, si c'en était une, fût arrivée à la forme voulue; il fallait qu'elle ne se s'égrésillât pas trop; par contre-coup, elle achevait, comme on voit, de se tailler; ou bien, pendant que le marteau de silex enlevait des éclats par dessus, le grès-support en faisait autant par dessous, mais en détachant des fragments beaucoup plus petits. L'enclume d'un forgeron ne fait guère autre chose; pendant que le marteau frappe le fer incandescent pour lui donner une forme déterminée,

(1) Je dis plus, si un âge de pierre a précédé l'autre chez les Celtes considérés comme les habitants primitifs des Gaules, ce doit être l'âge de la pierre polie. En effet, quand les Celtes — au démembrement de la dispersion — sortirent de l'Orient pour se répandre dans les contrées occidentales, ils ont dû emporter avec eux, comme objets de première nécessité, des pierres polies, en jade indien, auquel on a attribué pendant longtemps de grandes vertus contre les douleurs de reins, d'où le nom de jade néphrétique qu'il porte aussi; et ce seraient suivant nous, ces pierres affectant plus ou moins la forme de coins ou de haches, souvent sillonnées d'une gouttière pour mieux les assujétir sur la partie malade, qui auraient servi de modèles à toutes les pierres polies ou grossièrement travaillées.

la masse d'acier par sa résistance ou sa passivité achève de le mouler.

Telle aurait donc été la destination de petites cuvettes ou pochettes piquetées dans le fond, à la surface de blocs de grès gros comme des pavés, que je viens de déterrer dans mon jardin faisant partie de l'ancien parc de Bellevue, où j'ai déjà recueilli un si grand nombre de pierres travaillées de toute sorte, notamment des marteaux et des nuclœi (1). Pour être mieux fixé à leur égard, j'ai procédé comme avec les polissoirs et j'ai obtenu par la percussion, dans ces mêmes cavités, ou sur un point quelconque de la surface de grès qui en étaient couverts, des haches identiquement semblables à celles des Celtes; avec cette différence, toutefois, qu'elles ont beaucoup d'esquilles, tandis qu'on n'en voit pas dans les premières.

Là devait se borner cette notice, mais puisque le mot esquille est sur le tapis, je saisis avec empressement l'occasion qui se présente, pour rappeler aux amateurs de pierres celtiques, que le meilleur caractère, suivant moi, propre à distinguer une pierre grossièrement taillée, vraie, d'une fausse, c'est l'absence ou la présence d'esquilles. En effet, il est impossible de tailler un silex quelconque à coups de marteau de pierre ou d'acier, sans déterminer de petits éclats que le moindre effort de l'ongle suffit pour détacher. Les Celtes ne le pouvaient pas plus que ceux qui cherchent à les imiter; mais par le long séjour dans la terre, et les déplacements que les silex celtiques ont éprouvés dans la culture du sol, par le passage des eaux torrentielles et même l'effet de la dilatation de la glace dans les fissures de la pierre, les petits éclats ont fini par tomber et les pointes restantes faisant corps avec le silex, se sont légèrement émoussées. Les faussaires ignorent heureusement toutes ces choses; et quand bien même nous les leur dévoilerions, la loupe sera toujours là pour reconnaître leur supercherie. Que de pierres dans les collections publiques et privées m'ont paru n'avoir d'autre mérite que d'être habilement imitées! L'illustre M. Boucher de Perthes en convenait, mais pour mieux entretenir l'ardeur des terrassiers à lui procurer des pierres travaillées, il accueillait toutes celles qu'on lui présentait et les payait sur le même pied, fausses comme vraies. Aussi, y aura-t-il un jour un triage sévère à faire, dans les collections qu'il a données au Muséum ainsi qu'au Musée de Saint-Germain.

(1) Je ne sais si je ne me trompe, mais les galets granitiques creusés en forme de godets qui ont été recueillis dans les cavernes de Bruniquel et autres, avec des éclats de silex, me semblent ne pas avoir rendu un autre service; c'étaient sans doute de véritables moules ou mortiers à confectionner des haches et non à écraser des grains comme on aurait pu le croire.

en-Laye; ce qui n'empêchera pas qu'il n'ait doté ces établissements de grandes richesses pétrologiques et paléontologiques (1).

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 8 AOUT 1870.

M. le président informe l'Académie que sa prochaine séance aura lieu le mardi 16 août, au lieu du lundi 15.

— M. Phillips lit une note intitulée : *Relation entre les chaleurs spécifiques et les coefficients de dilatation d'un corps quelconque.* Il arrive à une relation simple entre les chaleurs spécifiques et les coefficients de dilatation d'un corps quelconque.

— M. d'Abbadie communique deux lettres, l'une de M. Radau, l'autre de M. Airy, relative à la question soulevée par lui de la division décimale du quadrant.

« Le quadrant, dit M. Radau, est l'unité *inévitable* pour les calculs numériques : c'est l'unité des tables de logarithmes, et la seule qui soit naturelle. D'ailleurs, l'application à la géographie exige la division décimale du *quadrant*, puisque le méridien est déjà divisé en *quarante* millions de mètres et non pas en *dix* millions. C'est là un point sur lequel vous auriez dû appuyer. La *définition* du *mètre* est la *division décimale du quart de la circonférence terrestre*. Avec la même division

(1) A propos de fausses pierres, voici une anecdote peu connue, je crois, qui peut montrer jusqu'où peut aller la tromperie en pareille matière, aussi bien qu'elle fait le plus grand honneur aux sentiments de confiance et de générosité de la personne qui en a été victime : J'étais resté ébahi, en visitant les galeries de M. Boucher de Perthes, à Abbeville, devant la belle conservation d'un squelette entier de cheval pendu au plafond au-dessus des haches de Saint-Acheul, lorsque ce digne homme voulut bien me donner l'explication suivante : Des ouvriers lui apportèrent, un jour, un crâne de cheval soi-disant trouvé dans une sablonnière en compagnie d'ossements d'éléphant, de haches, etc. M. Boucher de Perthes les paya très-généreusement, quoiqu'il n'en crut pas un mot. Quelques jours après, des os de toute sorte, provenant du même animal, suivirent le crâne; M. Boucher de Perthes les laissa faire en les encourageant même à bien rechercher les pièces qui pouvaient manquer; si bien qu'à la fin de l'année, il avait pu monter un cheval pseudo-fossile qui ne lui coûta pas moins de mille à douze cents francs en pour-boire. Ce fameux squelette provenait tout bonnement d'un animal mort de sa belle mort, que depuis quelques années les ouvriers avaient mis, par spéculation, avec de la chaux vive dans un pourrissoir.

appliquée aux latitudes, on aurait immédiatement la différence de latitude en kilomètres. »

« Quant aux divisions décimales de l'espace et du temps, je ne les patronne pas beaucoup, non parce que je ne leur fais pas bon accueil, mais parce qu'il est, à mon avis, impossible de les conserver en usage généralement, et parce que celui qui soutient les projets inefficaces ressemble au défenseur d'une forteresse ouverte. On peut voir, dit M. Airy, mon grand respect pour *une* division décimale, dans le fait qu'en effectuant mes réductions lunaires (la plus grande réunion de calculs qu'on ait jamais entreprise en astronomie), j'ai employé exclusivement la division décimale du quadrant. En outre, je m'en suis servi, il y a longtemps, dans mes investigations sur la masse de Jupiter, où il fallait calculer des lieux de son quatrième satellite. »

— M. Jamin présente le commencement de ses recherches sur la détermination du rapport des deux chaleurs spécifiques des gaz.

« Lorsqu'on fait passer un courant électrique dans une résistance placée à l'intérieur d'un récipient rempli de gaz, il se dégage, par unité de temps, une quantité de chaleur représentée par la formule $Q=Kri^2$. Cette chaleur élève la température du gaz, et l'on peut constater l'échauffement produit soit en laissant le gaz se dilater librement à la pression atmosphérique et en mesurant la variation de son volume, soit en maintenant son volume constant et en mesurant sa variation de pression. Nous avons pensé que des experiences établies dans ces conditions pourraient présenter quelque intérêt.

L'appareil que nous avons employé se compose d'une grande cloche de 60 litres de capacité qui vient se placer exactement dans une gouttière circulaire pratiquée dans le support sur lequel elle repose. On rend la fermeture hermétique en versant dans la gouttière une quantité convenable de mercure. L'appareil calorifère est formé d'une résistance de fil de laiton ou de platine qu'on a tendue à l'intérieur de la cloche sur des fils de soie collés sur le verre par leur extrémité. Le support est percé de quatre ouvertures. Les deux premières servent à introduire le gaz dans l'appareil et à le vider; une troisième établit la relation avec un petit manomètre à eau de faible section; la quatrième, qui est très-large, communique, au moyen d'un robinet à large section, avec un gazomètre analogue à ceux des usines à gaz. Si l'on veut opérer sur des gaz secs, on remplace l'eau du réservoir par de l'huile ou de l'acide sulfurique; le poids du liquide déplacé par l'enveloppe du gazomètre était équilibré par une longueur convenable de chaîne enroulée sur la poulie d'une machine d'Atwood, afin de donner plus de sensibilité à l'appareil. Enfin, la chaîne était terminée par un

contre-poids portant un index qui indiquait les variations de volume sur une règle divisée. L'appareil étant bien équilibré, lorsque l'on fait passer un courant dans la cloche, on voit le gaz se dilater, l'index du gazomètre descendre, tandis que le manomètre n'indique aucune variation de pression. Pour faire l'expérience à pression constante, on fait passer le courant pendant une minute, en notant toutes les cinq secondes la position de l'index du gazomètre; on interrompt alors le courant, on observe la descente de cinq secondes en cinq secondes, et l'on construit une courbe qui permet de faire la correction du refroidissement. Lorsqu'on veut faire l'expérience à volume constant, on commence par faire sortir un peu de gaz, afin de commencer l'expérience à une pression inférieure à la pression atmosphérique; dans ces conditions on n'a pas à craindre que la cloche se soulève par suite de l'augmentation de pression; on opère exactement de la même manière que précédemment.

Pour l'air sec, l'acide carbonique et l'hydrogène, les moyennes du rapport des chaleurs spécifiques à pression constante et à volume constant sont : *air sec*, 1,41; *acide carbonique*, 1,29; *hydrogène*, 1,41.

— Dans une seconde note, M. Jamin répond aux deux notes que M. H. Sainte-Claire Deville a insérées dans le *Compte rendu* du 18 juillet dernier. Voici son début : « Ces notes, qui témoignent d'une vive irritation, contiennent des critiques de détail, des discussions grammaticales, des insinuations contre ma bonne foi, et se terminent par un rappel vigoureux au respect que je dois à l'âge et au mérite de M. H. Sainte-Claire Deville. Ce sont des arguments auxquels je ne répondrai pas un seul mot. Je ne reviendrai pas davantage sur l'analyse et la critique que j'ai données du mémoire publié par M. H. Sainte-Claire Deville en 1860. Je maintiens mon opinion tout entière, et je persiste à penser que ce travail n'a pas jeté sur la science la lumière que son auteur suppose. Toutefois, je ne continuerai pas la discussion sur ce point : je ne le ferais que si j'y étais ramené par la continuation de mes travaux; mais je viens défendre les idées que j'ai récemment exposées. Je le ferai avec calme et bonne foi, sans sortir de la question scientifique, qui, seule, intéresse l'Académie. »

Voici ses conclusions : « De quelque façon qu'on s'y prenne, il faut justifier l'équation (1) $\gamma(t+\theta)-\gamma_1 t=\gamma\theta_0=M$, dans laquelle t est la température à laquelle les liquides sont mélangés, $t+\theta$ la température du mélange, γ la chaleur spécifique moyenne des liquides mélangés, γ_1 la chaleur spécifique du mélange, θ_0 la température des deux liquides mélangés à zéro, par une démonstration qui sera plus ou moins facile, mais il faudra en faire une. Dans les cas où cette équa-

tion est justifiée, on peut remarquer que $\Theta = \theta$. C'est une sorte de loi physique qui vaut autant que l'hypothèse sur laquelle elle est fondée, et qui s'énoncerait ainsi : Si l'on échauffe les éléments à t^o, c'est-à-dire si on leur donne une quantité de chaleur $\gamma_1 t$, et qu'on fasse le mélange, il prend une température $t + \Theta$ égale à celle qu'il aurait si l'on faisait le mélange à zéro, et qu'on lui fournit ensuite une quantité de chaleur $\gamma_1 t$.

Quant à l'importance de cette relation (1), elle n'échappera à personne, elle prouve que si γ et γ_1 sont différents, ce qui est le cas général, la chaleur qui se dégage dans une combinaison est variable : elle est $\gamma\theta_0$ quand cette combinaison est faite à zéro, elle est $\gamma\Theta$ quand on la produit à t^o. Cette chaleur peut être positive ou négative, grande, petite ou nulle suivant les températures. Elle ne représente pas l'équivalent thermique d'une combinaison, comme on l'a cru ; elle est une fonction compliquée, et jusqu'à présent tout à fait inconnue. On l'a mesurée à la température ordinaire, la croyant constante ; il faut maintenant chercher comment elle varie avec t pour toutes les combinaisons possibles. »

— M. l'abbé Laborde communique de nouvelles expériences sur les armatures et le plateau fixe de la machine de Holtz; nous les publierons dans notre prochaine livraison.

— M. Elie de Beaumont présente, de la part de M. Delesse, une carte lithologique de l'embouchure de la Seine. Elle fait connaître la nature minéralogique des fonds recouverts par la mer, et elle montre comment sont répartis les divers dépôts se trouvant à l'état meuble, ainsi que les roches déjà consolidées qui sont antérieures à l'époque actuelle. La constitution géologique des côtes a d'ailleurs été figurée d'après la carte de la Seine-Inférieure par M. Passy. Il en résulte qu'on peut suivre jusque sous la mer les couches formant les côtes émergées, et particulièrement celles qui appartiennent soit à la craie et aux calcaires jurassiques, soit aux argiles de Dives et de Honfleur. Les affleurements sous-marins de ces couches se retrouvent jusqu'à une grande distance des côtes. »

— M. J.-R. Meyer adresse ses remercîments à l'Académie, qui a décerné le *prix Poncelet* à ses travaux sur la théorie mécanique de la chaleur.

— M. le secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, une brochure de M. C. Davaine intitulée : « *Etude sur la genèse et la propagation du charbon,* » et un volume du P. J-M. Sanna-Solaro, portant pour titre : « *Recherches sur les causes et les lois des mouvements de l'atmosphère ; vents rectilignes.* »

— M. E. Roger fait hommage d'un ouvrage intitulé : « *Recherches générales sur les surfaces courbes, de M. Gauss,* » traduites par M. E. Roger, avec des notes et études sur divers points de la théorie des surfaces et sur certaines classes de courbes.

L'application de la variation des constantes arbitraires à la théorie des trajectoires planétaires a conduit l'auteur aux résultats suivants qui permettent, dit-il, d'expliquer certaines anomalies récemment signalées. :

« I. *La trajectoire suivie par une planète se compose d'une série d'ellipses dont le grand axe s'accroît avec le temps, suivant une progression géométrique exactement inverse à la progression d'après laquelle les masses diminuent.*

« II. *Les périhélies possèdent un mouvement uniforme et direct, identique pour toutes les planètes,* d'où l'on déduit pour la diminution séculaire de l'unité de masse, 0,000092.

« III. *Le moyen mouvement décroît, pour chaque planète, suivant une progression géométrique deux fois plus rapide que celle qui se rapporte aux masses.*

« IV. *Le rapport de l'excentricité au grand axe est sensiblement constant,* de sorte que chaque orbite, variable dans son orientation et dans ses dimensions, demeure toujours semblable à elle-même.

« V. *En faisant abstraction des excentricités et des inclinaisons sur l'écliptique, les trajectoires planétaires, considérées dans leur continuité, se réduisent toutes à une seule et même courbe, une spirale logarithmique qui s'écarte indéfiniment du soleil.*

— MM. Rabuteau et Peyre communiquent les résultats de leurs recherches sur les effets toxiques du *m'boundou* ou *icaja*, poison d'épreuve usité au Gabon. Voici leurs conclusions :

« Le principe ou les principes actifs du *m'boundou* produisent des effets qui présentent une certaine analogie avec ceux que produit la strychnine, mais qui en diffèrent notablement sous divers rapports. Ces effets se rapprocheraient plutôt de ceux de la brucine ; mais nous avons remarqué que le *m'boundou* ne produisait jamais la raucité de la voix chez nos chiens mis en expérience, tandis que, contrairement à ce que l'on admet en général, nous avons remarqué cette raucité de la voix chez d'autres chiens auxquels nous avions fait prendre de la brucine. Le *m'boundou* est un poison extrêmement rapide; mais nos expériences tendent à démontrer qu'il s'élimine vite et qu'on peut conjurer les accidents mortels en pratiquant la respiration artificielle. »

— M. Lichtenstein indique un moyen pour empêcher l'irruption du

Phylloxera vastatrix dans les vignes non encore infestées. Le *Phylloxera*, cause ou effet, n'est plus en discussion : M. de Serres, à Orange, a mis l'insecte sur des vignes saines, il les a tuées; M. Faucon, à Graveson, a, au contraire, débarrassé des pucerons, par une submersion prolongée, des vignes très-atteintes, il les a sauvées : *sublatâ causâ, tollitur effectus* (détruisez le *Phylloxera*, vous sauvez les vignes).

Cela posé, le moyen unique et nécessaire d'arrêter l'extension de la maladie, consiste à enlever les plants attaqués. L'insecte, une fois bien et largement établi sous terre, est indestructible. Cette opération faite, rien n'est plus facile que d'empêcher son envahissement, à distance des lieux infestés dont les vignobles sont perdus et déjà à moitié arrachés. Cet envahissement doit avoir lieu par l'insecte ailé, dont la progéniture forme, sur les feuilles, des galles très-faciles à voir et à reconnaître; il ne s'agit que d'organiser, de mai en août, une active surveillance dans les vignobles, et de faire enlever et brûler les sarments dont les feuilles présenteraient des galles de *Phylloxera*.

— M. Laliman, de Bordeaux, signale une variété de vignes qui parait être à l'abri des atteintes du *Phylloxera vastatrix* :

« Le 19 juillet dernier, j'ai eu l'honneur d'adresser à M. le Ministre de l'agriculture, une demande qui était accompagnée d'échantillons de trois ceps du genre *Œstivalis* d'Amérique, qui sont depuis trois ans à l'abri des atteintes du *Phylloxera*, au moins dans la Gironde. Je demande, qu'après contrôle, on fasse exécuter, dans un autre département ayant subi le fléau, une plantation de vignes de ce genre, qui convertirait, je l'espère, les plus sceptiques. »

—

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Rapport sur le lait vendu à New-York. — *L'eau changée en or.* — M. le Dr Chandler, chimiste du conseil de salubrité à New-York, a publié dernièrement un rapport intéressant sur le commerce en détail du lait à New-York. Nous allons en emprunter une partie au *Journal of applied Chemistry*.

Les analyses ont lieu de la manière suivante : On détermine la quantité d'eau en faisant évaporer un poids donné de lait, soit sans mélange, soit absorbé dans un poids connu de sable quartzeux très-pur. On sèche soigneusement le résidu à 100° C. et on le pèse. La perte en poids représente l'eau, tandis que le résidu contient tous les principes

solides. On détermine le poids total de sels en brûlant une portion combustible du résidu solide obtenu par évaporation, et en pesant la cendre.

On dose le beurre et la caséine en coagulant le lait au moyen de quelques gouttes d'acide acétique. On fait bouillir, on lave bien le précipité avec de l'eau et l'on sépare finalement le beurre au moyen de l'éther qui laisse la caséine pure. En faisant évaporer l'éther, on recueille le beurre. On dose généralement le sucre en soustrayant de 100 parties le total calculé des autres principes constitutifs, mais on pourrait aussi employer le polarimètre ou saccharimètre ou une solution alcaline de cuivre.

La densité varie de 1,023 à 1,032.

Les fraudes pratiquées dans plusieurs pays sur le lait consistent dans l'addition de l'eau, de la craie, de la farine, de l'amidon, du sucre, de la dextrine, du borax, de la cervelle de mouton et du carbonate de soude ; mais aucune de ces matières étrangères n'a été trouvée dans 297 échantillons de lait, analysés par M. le Dr Chandler. Il est donc satisfaisant de voir que la fraude ne s'exerce guère à New-York qu'au moyen de l'eau. Mais, en ce qui concerne ce liquide, l'addition est très-libéralement usitée. Parmi les échantillons analysés, 45 avaient été saisis sur des détaillants pris en flagrant délit, et 245 avaient été simplement achetés chez de petits marchands; les 7 autres provenaient de vacheries. M. le professeur Chandler estime à une partie sur 4 la quantité d'eau moyennement contenue dans le lait qui se vend pour la consommation de New-York et des environs. Or, comme cette consommation s'élève à environ 86 400 000 fr. par an, les habitants paient par an 21 600 000 fr, pour l'eau tirée de la rivière et métamorphosée en lait, puis en or, par l'industrie des détaillants, qui réalisent ainsi le rêve des chercheurs du grand œuvre, sans brûler de charbon et sans prendre la peine de souffler.

L'arbre à suif de la Chine. — On sait que le *croton porte-suif* croît abondamment en Chine, et que ses fruits renferment une semence couverte d'une matière blanche, grasse, solide, qui sert à faire des espèces de bougies. Cet arbre a été propagé aux Etats-Unis, et réussit très-bien dans la Caroline du Sud; on le cultive aussi avec succès dans le midi de la France, et il est probable qu'il prospérerait dans nos possessions algériennes. En Chine, il forme de vastes forêts et donne lieu à une branche considérable du commerce local. Il est devenu récemment l'objet de l'attention des colons anglais qui habitent la Péninsule indienne, et pousse dans le Punjab et dans les pro-

vinces du Nord-Ouest aussi vigoureusement que sur son sol natal. Déjà il y existe au nombre de plusieurs milliers de pieds, qui y produisent des quantités considérables de semences, très-propres à plusieurs usages. M. le Dr Jameson, chimiste au Punjab, a préparé plusieurs quintaux de suif extrait de cet arbre intéressant et en a envoyé une certaine quantité à la Compagnie du chemin de fer du Punjab, qui doit le soumettre à des expériences au point de vue pratique, et principalement pour le graissage des machines. Ce corps gras est comparable à un très-beau suif, brûlant avec une flamme blanche, claire, brillante, et ne donnant ni odeur désagréable, ni fumée.

Conduite courageuse de M. Steel, conducteur de locomotive. — M. Steel, conducteur d'une locomotive sur le chemin du North-Eastern, voyant, après un très-grave accident, arrivé dernièrement sur ce chemin, la locomotive du train en détresse, détachée du convoi, se diriger sans guide sur la station de Newcastle, où son entrée aurait produit un nouveau désastre, l'a poursuivie avec une autre locomotive, et, après s'en être approché le plus possible, a sauté dessus et est parvenu à l'arrêter. Le gardien voulut aussi sauter après lui, mais il manqua son élan et tomba sur la voie. Le chauffeur s'est également bravement conduit. Ces trois hommes courageux, mandés devant le conseil des directeurs, y ont reçu des récompenses et des éloges bien mérités.

Nouvelle matière explosive, dite dualine. — Ce nouveau produit vient d'être découvert par M. Nobert, auquel les arts doivent l'invention ou au moins la propagation de l'usage pratique de la nitroglycérine et l'invention de la dynamite. L'auteur lui a donné le nom de *dualine*. Il consiste en un mélange de nitrate d'ammoniaque et de sciure de bois très-fine sur laquelle on a fait agir de l'acide nitrosulfurique. On dit que ce produit n'est pas décomposé par le contact accidentel des acides, et que le froid ou la chaleur ne lui enlève aucune de ses propriétés. En liberté il brûle sans produire d'explosion, et en détonant ne dégage pas de gaz nuisibles.

Projet de percement de l'isthme de Darien. — Le commandant Selfridge étant parvenu à surmonter les premières difficultés qu'il avait éprouvées pour la reconnaissance de la partie de l'isthme de Darien, à travers laquelle on voudrait creuser le nouveau canal, a dressé une carte provisoire et croit pouvoir estimer le montant du devis total à 378 000 000 de francs. L'expédition a commencé le

lever des plans de détail. (Malheureusement des nouvelles, arrivées depuis, sont moins favorables; on n'a pas encore découvert de passage satisfaisant; les pluies et la chaleur extrême entravent les opérations, et les hommes fatigués commencent à se rebuter.)

Le jaune-clair est la couleur la plus voyante. — Des expériences destinées à faire reconnaître la couleur que l'on aperçoit le plus rapidement et le plus facilement, ont démontré que cette propriété appartient surtout au jaune-clair qui, par conséquent, semble devoir être préféré pour les signaux éloignés.

Travaux publics de la Nouvelle-Zélande. — Un autre fait qui prouve combien la civilisation européenne progresse dans les îles de l'Océanie, c'est l'état actuel des travaux publics dans la Nouvelle-Zélande, habitée, il n'y à guère plus de trente ans, par des peuplades féroces, pour la plupart anthropophages, que divisaient des guerres continuelles Toutes ont été déclarées possessions anglaises en 1839, et depuis 1854, ont fait en avant des pas considérables, comme on va pouvoir en juger par l'extrait suivant d'un mémoire lu dernièrement par M. Dobson, à l'Institution des ingénieurs civils de Londres, inséré en partie dans le *Mechanics' Magazine*.

L'auteur, après avoir donné l'historique d'un département des travaux publics dans le district de Cantorbury, en 1854, et de l'exécution d'un système de railways, jusqu'en 1868, annonce que le plan de la province a été levé par le corps des ingénieurs géographes. Après avoir préparé pour la colonisation toute la partie orientale par l'exécution de plusieurs centaines de kilomètres de routes, on a mis la partie occidentale, où se trouvent les terrains aurifères, en communication avec la capitale au moyen d'une route carrossable, remarquable par sa hardiesse, construite avec succès à travers les Alpes néo-zélandaises. On a tracé aussi un système complet de railways, et creusé avec succès un tunnel d'environ 2 600 mètres dans la paroi d'un cratère volcanique éteint, à Lyttleton-Harbour. On a construit aussi de vastes ports, des édifices publics dans les principales villes, et des communications postales et télégraphiques.

La disposition du pays a fait rencontrer de graves difficultés dans ces travaux. Plusieurs rivières sont naturellement suspendues au-dessus du niveau des plaines voisines, et coulent sur des reliefs du terrain. Il a fallu leur conserver de grands débouchés, pour prévenir des dommages importants, lorsqu'elles se changent en torrents. L'exécution de ces travaux qui ont coûté près de 50 000 000 de francs, a eu lieu aux

frais d'une poignée de colons disséminés dans une province dont l'étendue n'est pas beaucoup moindre que celle de l'Irlande, car la province de Cantorbury possède 322 kilomètres de côtes, sur une largeur de 193 kilomètres.

On a eu soin de fixer de bonne heure le tracé des principales lignes de communication, afin que les divers tronçons, entrepris partiellement selon les exigences des circonstances, pussent se relier et concourir à la composition de l'ensemble après leur achèvement total. On a pu apperçoir ainsi dès le principe toutes les difficultés futures, et l'on a reconnu que la plus grande de toutes consistait dans la nécessité de n'exécuter les ouvrages que par petites parties, souvent à des intervalles éloignés, et sur une échelle limitée par les produits des ventes de terrains, par la possibilité de réunir les ressources exigées, et aussi par l'opposition des intérêts divers. Ainsi, le territoire propre à la culture se trouvait principalement dans les fonds marécageux qui longent les côtes, tandis que les terrains convenables pour le bétail occupent les portions plus élevées des plaines et le versant des chaînes de montagnes. Les fermiers demandaient donc des ponts sur les cours d'eau et des empierrements pour les chemins, tandis que les éleveurs réclamaient des routes sur les flancs des collines, et des travaux de terrassements pour arriver aux gués dans les vallées.

Le principal port de la province de Cantorbury, maintenant le port Lyttleton, se trouve formé naturellement par le cratère d'un volcan éteint, dont les parois se dressent presque verticalement. On a surmonté en partie cette difficulté, en rendant la Heathcote navigable, et en construisant la route de Sumner; mais on a achevé de la vaincre en creusant le tunnel de Moorhouse qui a été livré à la circulation le 9 décembre 1867.

Les travaux exécutés ont été nombreux, et ce n'est pas une œuvre sans mérite que d'avoir colonisé aussi promptement un pays sauvage, où l'on ne comptait encore en 1854 que 6 000 Européens, dont le nombre en 1868 atteignait près de 51 000, y compris la population minière du comté de Westland. Les dépenses pour les travaux publics se sont élevées, durant ce temps, à un total de 45 000 000 francs, non compris 72 000 000 de francs, déboursés par le gouvernement pour d'autres besoins. Toutes ces sommes ont été fournies par les revenus courants, à l'exception de 12 500 000 francs levés contre des obligations hypothéquées sur les chemins de fer et sur la valeur des terres à concéder.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Appréciation des récoltes de 1870. — Le dépouillement de toutes les informations recueillies par la maison Estienne de Marseille, donne le résultat suivant pour les départements appréciés :

	Blé	Seigle	Orge	Avoine
Récolte très-bonne.	1	4	0	0
Récolte bonne.	22	13	1	2
Récolte assez bonne.	14	33	2	0
Récolte passable.	20	3	0	0
Récolte médiocre.	25	21	29	29
Récolte mauvaise.	8	3	39	57

En admettant toutes ces appréciations, et en calculant d'après les surfaces consacrées à chaque récolte, si l'on suppose la récolte très-bonne représentée par 100, on trouve que cette année la récolte dans son ensemble n'est représentée que par 40. Comme, dans cette hypothèse, une moyenne ordinaire serait 70, on peut dire que le déficit est des TROIS SEPTIÈMES des besoins ordinaires, quels que soient les grains. Mais c'est surtout pour l'orge et pour l'avoine qu'il y a pénurie.

On nous annonce, d'ailleurs, que dans la basse Bretagne la récolte des blés noirs sera aussi médiocre.

Au contraire M. Dureau nous apprend dans le *Journal des fabricants de Sucre*, que presque partout la récolte des betteraves dépassera une bonne moyenne et que la racine sera de bonne qualité. Cela étant, que notre excellent confrère nous permette de lui demander s'il n'aurait pas bien fait de nous épargner les cris de terreur qu'il a poussés quand la sécheresse sévissait. Je l'avoue, rien n'est plus agaçant que ces alarmes prématurées des vignerons autrefois, aujourd'hui des vignerons et des fabricants de sucre ou d'alcool.

— En présence des douleurs de la patrie, toutes les solennités agricoles et les réunions scientifiques qui ont lieu d'ordinaire à la fin de l'été et en automne sont ajournées. Le congrès viticol, qui devait se tenir le 8 novembre à Montpellier, est renvoyé à des temps plus heureux.

Le congrès des géologues alpins qui devait se réunir à Genève le 31 du mois d'août est ajourné jusqu'à une époque plus heureuse.

Sauvons la France. — Un de nos plus fidèles abonnés, M. Delaurier, pousse un vaillant cri de salut et nous n'hésitons pas, malgré le caractère pacifique de notre revue, à nous faire son écho. L'énumération des immenses ressources que l'industrie et la science mettent à notre disposition, peut faire réfléchir l'ennemi et lui enlever la fatale pensée de marcher sur Paris qui l'engloutira.

« Nous avons entre nos mains la vapeur, le gaz, l'électricité, ces forces que l'on ne peut tuer ; servons-nous en pour venir en aide à notre valeureuse armée.

Est-ce que les locomotives routières que nous possédons, et même les locomotives et les locomobiles modifiées pour pouvoir marcher sur les routes ordinaires ne pourraient pas en quelques jours, être blindées, cuirassées, et armées de mitrailleuses ou de canons chargés à mitraille, et même à défaut de bouches à feu, est-ce que ces masses courant à toute vapeur sur l'ennemi en rase campagne ou même sur les rails du chemin de fer de ceinture ne pourraient pas l'écraser, le pulvériser ?

Est-ce que partout on ne pourrait pas établir des mines contenant de la poudre ou tout autre matière fulminante que l'on ferait détoner par l'électricité au moment précis que l'on voudrait ?

Est-ce que le gaz d'éclairage qui se produit en si grande abondance dans les villes ne fait pas avec l'air un mélange explosif d'autant plus violent que l'on se rapproche de 7 volumes de gaz hydrogène bi-carbonné et 100 volumes d'air ? Avec les 400,000 mètres cubes que l'on produit en une journée à Paris pour notre éclairage, on pourrait faire sauter toute une armée ; il suffirait de mettre ce mélange gazeux dans des capacités fermées et de le faire détoner par l'électricité. Toutes les carrières de la banlieue de Paris sont prêtes a ouvrir leurs flancs au gaz détonant.

Est-ce que les fortifications en terre ne pourraient pas s'établir rapidement partout où l'armée ennemie peut passer ? La guerre civile d'Amérique, la guerre de Crimée n'ont-elles pas prouvé que ces fortifications sont souvent supérieures aux meilleures fortifications en pierres ?

Est-ce que les ballons captifs ne pourraient pas nous dire, mieux que tous les espions, là où se trouvent les forces de l'ennemi ?

Est-ce que tout le monde en armes pour tuer les éclaireurs et les espions ennemis et pour décimer l'arrière-garde n'aiderait pas énormément l'armée régulière ? Par l'emploi de ces moyens, la guerre

changerait de face, le patriotisme de tous venant seconder le courage de nos soldats, nous serions invincibles et nous chasserions les ennemis de notre belle France.

Nouvelles étrangères. — Un bruit a couru, dit *la Nature*, que le gouvernement anglais refusait à la fois et les navires et la subvention demandés par les deux sociétés Royale et Royale astronomique, pour les expéditions organisées dans le but d'observer la prochaine éclipse totale du soleil. Le journal ajoute : « Nous avons peine à croire que le gouvernement se hasarde ainsi à braver l'opinion de tous les hommes de science et d'instruction ; ce serait proclamer hautement que le gouvernement ne s'occupe pas plus de faire prendre à l'Angleterre une position honorable dans les sciences et les arts de la paix, qu'il ne s'occupait autrefois de lui faire prendre rang dans les arts de la guerre. Serons-nous définitivement une nation de Philistins ? »

— Pour se faire une idée des résultats de l'armement général de l'Allemagne, il suffira de dire ce qui est arrivé au laboratoire de chimie de Berlin. En outre d'un grand nombre d'étudiants, tous les aides, au nombre de sept, ont rejoint l'armée, partie comme soldats, partie comme aides pharmaciens. Lors du passage des troupes à Berlin, le directeur de l'Observatoire a placé vingt chambres à la disposition des autorités militaires ; les cours de l'université ont été suspendus ; les écoles militaires, d'agriculture et d'architecture ont été fermées par manque d'élèves ; les écoles de grammaire supérieure ont elles-mêmes envoyé leurs élèves sur le champ de bataille.

— Les ateliers de MM. Siemens et Halske, de concert avec les hauts-fourneaux de Borsiq, sont exclusivement occupés à la fabrication des torpilles. On assure que ces messieurs ont grandement perfectionné ces engins de guerre. Le but qu'ils ont surtout voulu atteindre, c'est que du rivage on pût manœuvrer les torpilles, leur faire changer de place au moyen de machines électro-magnétiques à rotation. Nous avons vu que l'on s'occupait beaucoup en France des moyens de déjouer le danger des torpilles ; qu'on a imaginé des bateaux-dragueurs ayant pour fonction de les déplacer. Mais nous n'avons vu nulle part qu'on ait songé à un moyen qui nous semble devoir être aussi efficace qu'il est simple : le tir rasant, à boulets isolés ou ramés de manière à balayer le fond de la mer, et à soulever les torpilles, soit directement, soit par ricochets. Je recommande cette idée à l'attention de M. Trève, le grand torpilleur de France.

— L'*Engineer* donne les plans et la section d'un tunnel projeté en dessous du Bosphore. L'auteur du projet est M. Haddan, un des

principaux ingénieurs au service du gouvernement turc. MM. Bateman et Révy, proposent au contraire un tunnel suspendu dans l'eau, à neuf mètres au-dessous de la surface, et fixé au fond par des chaînes de suspension.

— *Le Western Monthly*, de Chicago, dans son numéro d'août, contient un article vraiment remarquable sur les taches du soleil et les enseignements qu'elles donnent. Il discute les résultats qu'on devrait atteindre d'un obscurcissement de la surface qui, comme cette année, atteindrait un cent-trentième de l'astre du jour, et croit soulever ainsi un des sceaux du livre de la nature qui tient cachés les principes de la météorologie pronostiquante.

Evolution médicale ou de l'électricité du sang chez les animaux vivants, de l'anesthésie, et de l'unité des forces physiques et vitales, *par* M. le professeur SCOUTETTEN. (In-8° 105 pages. Metz. Blanc, rue du palais. 1870.) C'est le titre d'un opuscule que notre collaborateur et ami nous envoie à travers les remparts et les armées, avec cette circulaire très-modeste à tous les organes de la publicité :

« Je ne sollicite pas la bienveillance; je désire, au contraire, que la critique s'exerce en toute liberté, sérieusement et consciencieusement. Nous sommes à une époque où la médecine est dépourvue de direction et manque de doctrine : je lui apporte l'une et l'autre. Que les hommes de science décident, je me soumets à leur jugement. S'ils me condamnent, je ne leur demande qu'une chose, c'est de signaler, sans ménagement, la faute scientifique que j'aurais commise, car il ne faut pas que les erreurs se propagent, même par indulgence; s'il en est autrement, je supplie mes juges, dans l'intérêt de l'humanité, d'appuyer de leur autorité les conséquences des découvertes signalées. »

Notre vieil ami, un des travailleurs les plus intrépides de notre temps, est loin d'être matérialiste : « Méconnaître, dit-il, le principe mystérieux qui fait naître la pensée et l'élève aux plus sublimes conceptions, c'est faire descendre l'homme au niveau du métal et du rocher. » Mais en se bornant dans la comparaison au métal et au rocher, en n'allant pas jusqu'à la plante et jusqu'à l'animal, ne se ferait-il pas simplement vitaliste? Dire aussi, comme il le fait, que les conceptions de la pensée n'ont d'autre base que les impressions du moment, ou les réflexions philosophiques plus ou moins bien dirigées par le jugement; et se résigner en conséquence à l'étude des lois de la matière, n'est-ce pas trop afficher le scepticisme? De là cette conclusion vraiment trop crue, que notre ami nous pardonne cette expression, si nous l'avions osé nous aurions dit homicide : « Tout en reconnaissant qu'il

existe un principe supérieur à la matière, LA MÉDECINE NE S'EN OCCUPE POINT ET NE DOIT PAS S'EN OCCUPER ; son rôle étant de régulariser les fonctions physiques, elle laisse aux philosophes le soin et le mérite de déductions plus ou moins justes d'un principe inconnu et immatériel. C'est une abdication fatale ; puisque de l'avis de tous, des matérialistes eux-mêmes, de Littré et de Robin, les impressions, les affections du principe supérieur, anéantissent ou vicient les fonctions physiques : la peur a fait des milliers d'épileptiques.

Nouvel et singulier emploi de l'oxygène. — M. Wideman, le directeur des ateliers de la compagnie du gaz oxygène de New-York, écrit au *Scientific american Journal* : « L'emploi de l'oxygène pour renouveler et accroître le flux des sources d'huile de pétrole a été couronné de tant de succès qu'il en est résulté une source régulière de vente pour le gaz oxygène. On envoie ce gaz au fond des puits à l'aide de tubes, et mêlé aux vapeurs d'hydrocarbure, l'oxygène forme un mélange explosif auquel on met le feu, et qui, faisant explosion, ouvre des veines jusque-là fermées ; l'huile alors commence de nouveau à couler. »

Lumière électrique et ses avantages. — Dans son magnifique volume : L'ART NAVAL A L'EXPOSITION DE PARIS EN 1867, augmenté des derniers perfectionnements et inventions maritimes, jusqu'en 1869 (grand in-8° 1 296 pages. Paris, Arthur-Bertrand, 11, rue Hautefeuille. 1870), M. l'amiral Paris, le plus compétent des juges du progrès, a donné une place importante à la lumière électrique engendrée par les machines magnéto-électriques de la Compagnie l'Alliance, 17, rue Dufrénoy. S'appuyant des notes très-exactes et très-détaillées, fournies par M. le docteur Foucault, du Havre, qui, embarqué comme chirurgien-major à bord du paquebot transatlantique le *Saint-Laurent*, a pu juger par lui-même des précieuses qualités qu'il affirme, le savant amiral traite tour à tour, pages 1079 et suivantes : 1° de la lumière électrique appliquée à la navigation ; 2° des phares électriques à bord des navires ; 3° des installations et précautions ; 4° de la disposition de la lampe électrique ; 5° de l'installation de la lanterne sur la passerelle ; 6° de la disposition de la lanterne de misaine ; 7° de l'usage pratique de la lumière électrique ; 8° de la lumière électrique employée à éclairer les opérations ; 9° de la lumière électrique comme pouvant donner deux marées au lieu d'une à l'entrée des ports ; 10° enfin de l'utilité de la lumière électrique pour les signaux et pour la défense ou l'attaque sur mer. Nous ne reproduirons textuellement que ces trois derniers paragraphes.

La lumière électrique employée à éclairer les opérations. Si, pour le navire rapide, éclairer sa route est plus important que pour la locomotive qui ne peut quitter les rails sans périr, et si la lanterne du mât de misaine est l'agent de la sécurité, il n'en est pas moins vrai que la lanterne de la passerelle peut aussi rendre de grands services en éclairant l'horizon, et en faisant connaître les objets qui entourent le navire. Comme en rade elle éclaire à Brest le cours d'Ajol au point d'y faire lire le journal, on comprend combien elle peut rendre de services pour faire embarquer des troupes ou décharger des navires avec autant de facilité que les maçons travaillent à Paris. Elle rendrait le même service pour opérer des débarquements, éclairer des ennemis en restant soi-même dans l'obscurité, et certes, avec ce que coûte l'artillerie actuelle, et avec ses résultats sur des navires de dix millions, on ne sera pas fâché de bien voir un but pendant la nuit. On peut aussi annoncer son arrivée quatre heures à l'avance. L'éclairage des navires qu'on rencontre sur sa route est aussi très-important, et il est opéré avec la grande lanterne. C'est faire le jour dans la direction que l'on veut, et les paquebots qui remontent de Sandy-Hook à New-York, en parcourant une rivière pleine de navires, apprécient aussi l'avantage de la lumière électrique dans les ports, comme ils en ont profité à la mer. Aussi, après avoir été rassuré dans les brumes ou les pluies fines du S.-O., le capitaine qui entre dans une rade éprouve en réalité une vive satisfaction en faisant le jour devant lui et sortant des inquiétudes que cause un navire de 110 mètres de long qui mouille au milieu des navires.

La lumière électrique peut donner deux marées au lieu d'une à l'entrée des ports. — A tout ce qui précède, j'ajouterai ce qui termine la note que M. Foucault a bien voulu me remettre ; il faut que les idées soient semées pour qu'elles germent, et si, à notre époque, on voit éclore tant de choses utiles, c'est que leur germe a trouvé un semoir admirable dans la publicité. Voici donc ce qu'ajoute le docteur Foucault : « Actuellement au Havre, par exemple, il n'y a qu'une marée par jour en hiver, et quelque minutes de retard retiennent dehors un navire battu par la tempête et qui ne serait pas en danger au large, qu'il ne peut plus atteindre ; il est alors réduit à une lutte difficile ou à mouiller dans une position dangereuse. Si une lumière électrique était, par exemple, sur le Poulier, au sommet d'une balise en fer, avec la machine à terre, on dirigerait la lumière vers l'entrée du port pour éclairer le musoir et ses passages, de manière à ce que le navire qui entre restât dans l'obscurité. La passe de l'avant-port serait éclairée comme en plein jour et le navire entrerait ainsi dans le bassin ; la

même machine pourrait éclairer d'autres points pour faciliter l'entrée des bassins si le navire ne s'éclaire pas lui-même. Pourquoi cette dureté de refuser les portes quand vous avez le jour à votre disposition, quand il s'agit du salut des personnes et des valeurs? Autrefois, on allumait des feux pour égarer les navires et s'en disputer les épaves; aujourd'hui, on élève des phares : qu'on les complète en éclairant les passes et les ports. J'ai tenu à citer ce qui précède, et qu'on ne s'étonne pas de le devoir à un chirurgien de la marine; il navigue sur un paquebot de la ligne de New-York.

Utilité de la lumière électrique pour les signaux et pour la défense ou l'attaque sur mer. — A ces diverses manières d'utiliser la lumière électrique, on ajoute que sa portée est de 10 milles, et que n'étant pas exposée à s'éteindre par le vent comme les fanaux, elle offre plus de sécurité aux signaux de nuit. A 1 000 mètres, elle est assez forte pour gêner le tir des canonniers ennemis, tandis qu'elle éclaire ceux du navire qui la porte, et il faudra une lumière semblable pour égaliser les conditions. De nuit, elle éclairerait les navires ennemis et permettrait d'en connaître la position pour faire sauter les torpilles qui sont livrées au hasard, si les navires ennemis ne sont pas assez visibles. Cela me rappelle que, lorsque je fus laissé par l'amiral Buat à Kilbourn, où nous devions être pris dans les glaces et par suite exposés à être attaqués par des troupes, j'avais demandé une lumière électrique et écrit au baron Seguier pour qu'il s'en occupât. Mon but était de la placer sur le grand mât du *Vautour*, et comme nous étions tous immobiles, de mettre des écrans qui auraient maintenu chaque navire dans l'obscurité pendant que la plaine de glace et de neige eût été inondée de lumière. Je crois que c'eût été un moyen de défense supérieur à tout ce que notre position avait fait inventer. Ce qui a été déjà obtenu avec la lumière électrique fait présager que son usage s'étendra surtout à bord des navires à vapeur, qui n'en ont besoin que lorsque leur chaudière est allumée et qui ont de la sorte la source de force nécessaire. S'il y a un doute, c'est sur la manière d'éclairer de soi-même la route qu'on veut suivre; car pour cela il faut une atmosphère; sans quoi c'est la brume ou la pluie qu'on illumine avant d'arriver aux objets, et on s'éblouit au point qu'alors la clarté devient une gêne ou un obstacle. Mais il y a tant d'occasions où l'on pourra en tirer un grand parti, que son usage se répandra certainement. Le journal *les Mondes*, de l'abbé Moigno, a donné une figure de l'appareil magnéto-électrique et de la lunette du capitaine Dubuisson. La marine en a aussi fait l'application à bord des frégates cuirassées *l'Héroïne* et la *Gloire*.

FAITS D'AGRICULTURE.

Les cultivateurs devant l'enquête, *par M. le comte de* LAUTREC. — Sous ce titre : *les Cultivateurs devant l'enquête parlementaire,* M. le comte de Lautrec vient de publier chez Dentu un travail énorme, résumé dans une petite brochure de 96 pages in-8°. Riche propriétaire dans la Loire-Inférieure, il s'est voué de tout son corps et de toute son âme à l'agriculture pratique, depuis vingt ans. Pour commencer, il s'est loué, à lui-même, une de ses petites fermes, d'une quarantaine d'hectares, en se restreignant aux mêmes ressources que celles ordinaires aux petits fermiers du pays, c'est-à-dire 8 000 fr. de capital additionnel et roulant. Après dix ans d'exercice et de succès dans cette école personnelle et de *manu propria*, il reprit, en connaissance de cause, l'exploitation directe de deux cents hectares et la direction de trois cents autres hectares, en sept fermes; et il a conduit le tout à un état de rendement et de prospérité exceptionnels, par tous les moyens d'amélioration sérieux et avec tous les éléments d'action et de contrôle que donnent l'étude, la science, la pratique et une sévère comptabilité.

Pendant vingt ans, levé le premier, couché le dernier, ordonnant et poussant, chaque jour et sans jamais quitter sa résidence domaniale, les moindres détails de son immense exploitation, M. de Lautrec ne s'était mêlé, jusqu'en ces derniers temps, d'aucun débat économique ni politique. Il n'a fallu rien moins que l'immense anxiété agricole qui pèse aujourd'hui sur la France pour le pousser dans la mêlée des enquêtes et sur le champ de la grande bataille qui s'engage enfin sérieusement entre 28 millions de campagnards et 10 millions de citadins ; entre l'agriculture et le commerce. D'une famille essentiellement militaire, élève de Saint-Cyr et officier à dix-neuf ans, rappelé à la vie civile par l'héritage du sol et l'amour de la famille, après vingt années consacrées à cette existence patriarcale, M. de Lautrec aperçoit les dangers que court la vie rurale et les trames ourdies contre elle : le sang du soldat lui revient au cœur; il quitte la charrue d'un bond ; le vrai cultivateur surgit devant l'enquête parlementaire. Là, point de phrases, point de déclamations : des faits, des chiffres positifs, des conclusions aussi serrées et aussi pénétrantes que les boulets lancés par un canon rayé.

Exemples :

D'après le tableau complet du commerce international, la France a vendu à l'étranger :

De 1845 à 1852, pour 1 416 000 000 fr.;

De 1853 à 1860, pour 1 657 000 000 fr.;

De 1861 à 1868, pour 259 000 000 de plus qu'elle n'a acheté.

Ces trois périodes représentent, pour M. de Lautrec, la 1re la protection; la 2e la transition; la 3e le libre-échange; et dans cette troisième période la France a gagné cinq et six fois moins que dans la première et la deuxième. Les chiffres sont incontestables, incontestés, officiels.

Or, ajoute M. de Lautrec, moi, qui, depuis vingt ans, tiens ma comptabilité agricole et qui constate à un centime près mes entrées et mes sorties, je sais et j'affirme comme sait et affirme chaque agriculteur, que « quand il achète plus qu'il ne vend, il se grève de la différence, et que quand il vend plus qu'il n'achète, il s'enrichit dans la même proportion. »

Sur cette même base de la comptabilité agricole, et toujours avec les chiffres officiels incontestables, M. de Lautrec étudie les rôles et les gains respectifs de l'agriculture et du commerce unis à l'industrie dans ces trois mêmes périodes d'échanges internationaux; et il prouve par trois tableaux successifs, que, sur les cinq principaux produits du sol, — *soies*, *céréales*, *laines*, *bétail* et *vins*, l'agriculture a gagné :

De 1845 à 1852, 494 700 000 fr.

De 1853 à 1860, seulement 296 000 000 fr.

Et de 1861 à 1868, non-seulement qu'elle n'a rien gagné, mais qu'elle a perdu 4469 100 000 francs, si l'on déduit, dans les trois périodes, les frais du commerce et de l'industrie de la somme des exportations de ces cinq grands produits agricoles; cette déduction est parfaitement juste, puisque l'agriculture ne reçoit rien de ce qui est payé pour le travail et le trafic des soies, des laines et des peaux; ce payement revenant tout entier au commerce et à l'industrie.

M. de Lautrec montre ensuite successivement toutes les charges que subit l'agriculture; et par des sorties aussi rapides que brillantes, il indique aux agriculteurs comment ils peuvent et doivent se dégager.

C'est avec un profond intérêt que les agriculteurs trouveront dans la brochure de M. de Lautrec l'explication et le remède des maux qui les accablent, et de plus la révélation d'un défenseur intrépide de leur cause qui est la sienne et celle de toute la France. — Dr Jules GUYOT.

—

REVUE ÉTRANGÈRE, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Fabrication des billes. — Les billes se fabriquent principalement à Oberstein, sur la Nahe, en Allemagne, où se trouvent des

carrières d'agate et des moulins à polir. Pour les billes de marbre, on emploie une pierre calcaire très-dure, que l'on réduit d'abord à coups de marteau en petits cubes presque réguliers. On met à la fois 100 ou 200 de ces cubes dans une sorte de petit moulin composé d'une meule dormante plate en pierre, sur laquelle sont creusés de nombreux sillons concentriques. Par dessus, on dispose un lourd bloc cylindrique de même diamètre en chêne ou en quelque autre bois dur, qui est porté par les petits cubes et que l'on fait tourner dessus en faisant passer un courant d'eau sur la meule dormante. Il suffit de quinze minutes pour terminer les billes. Avec trois paires de meules de ce genre, un établissement peut en fabriquer 60 000 par semaine. Pour les billes d'agate, on réduit les pierres en petits morceaux et on les arrondit habilement avec un marteau. On achève ensuite de les régulariser en les usant sur une grande meule en pierre.

Réunion annuelle de la Société aéronautique de Londres. — Dans cette séance, tenue le 17 juin dernier, M. Glaisher, qui présidait, a exprimé son regret de ne pouvoir mettre sous les yeux de l'assemblée des résultats pratiques importants, la plupart des hommes qui s'occupent de recherches scientifiques étant engagés dans la poursuite d'autres problèmes considérables.

Cependant plusieurs membres ont fait des communications qui, laissant provisoirement de côté la navigation aérienne, ont discuté les moyens de parvenir à l'art de voler.

Mais, sous ce rapport, la question est encore moins avancée ; les aéronautes, au moins, peuvent s'élever, en allant, à la vérité, où le vent veut bien les porter, mais leurs émules sont encore impuissants à planer au-dessus de la terre.

Quoi qu'il en soit de la possibilité d'une solution future, les discours prononcés ont signalé surtout la nécessité de consulter, plus que ne le font la plupart des inventeurs, les conditions mathématiques et mécaniques de la question, et de faire des expériences pour éclaircir plusieurs points encore obscurs de la dynamique des fluides gazéiformes, et pour permettre d'asseoir des calculs certains, avant de construire des appareils fort dispendieux qui ne conduisent, sans cela, qu'à des tentatives inutiles et souvent dangereuses. On a indiqué plusieurs questions dont l'étude ferait avancer le problème et que les amateurs pourront trouver énoncées dans le *Mechanics' Magazine*, du 17 juin, du 24 juin et du 1er juillet 1870. Toutefois, un simple coup d'œil sur les lois de l'aérodynamique, sur les propriétés physiques de l'air et sur l'immense déploiement de force nécessaire pour élever sans ballon et diriger le

pesant corps de l'homme, dans un fluide si léger, nous fait craindre que le succès ne se fasse toujours attendre.

Mine d'argent du Potosi. — La mine la plus élevée du globe est, dit-on, la mine d'argent du Potosi, dans les Andes du Pérou. Elle est située à 3 465 mètres au-dessus de la surface de l'Océan. La mine la plus profonde, est une mine de sel (*Neusalzwerk*) en Westphalie, située à 625 mètres au-dessous du niveau de la mer.

Emploi pour les éponges de rebut. — M. le professeur Joy, dans le *Journal of Applied Chemistry*, propose d'employer les éponges de rebut au remplissage des coussins et des matelas. On a observé, en effet, que quand on imbibe de glycérine les vieilles éponges, elles conservent pendant longtemps leur élasticité, et que l'iode qu'elles contiennent les préserve de l'attaque des insectes.

Chauffage des wagons de voyageurs en Bavière. — On vient d'adopter avec succès, en Bavière, un moyen de chauffer les wagons de première classe. On attache au train un ventilateur spécial combiné avec un puissant calorifère, et l'air chaud est transmis aux wagons par des tuyaux en caoutchouc. Les expériences ont été si favorables que l'autorité a décidé d'appliquer ce système à tous les wagons, et cette mesure paraît devoir être bientôt adoptée sur tous les railways d'Allemagne.

Application de la photographie à l'étude de la géologie. — M. James Thomson, de Glascow, a conçu l'heureuse idée de scier des lames minces du petit nombre de fossiles qui sont translucides, de polir ces lames, d'en reproduire photographiquement les figures, et d'obtenir ainsi des épreuves infiniment exactes représentant l'organisation intérieure d'animaux admirablement conservés à l'état fossile pendant un nombre inconnu de siècles.

Il s'est occupé d'abord des coraux, qui sécrètent une matière solide et qui diffèrent beaucoup dans leur grandeur, depuis le petit polype auquel on doit les belles touffes bien connues, en forme d'arbustes, jusqu'à l'anémone qui transude isolément son habitation et ne construit pas de polypiers ramifiés.

Les grands coraux fossiles sont trouvés par les géologues. Ils sont de la longueur d'un œuf de poule, mais moins volumineux; un des bouts est plus gros que l'autre et le tout ressemble un peu à une poire. On les trouve souvent engagés dans une épaisse croûte superficielle,

en sorte qu'ils ne peuvent guère être distingués des pierres communes que par un bon naturaliste.

Ces grands coraux fossiles sont les seuls qui aient été photographiés, les petits ne pouvant être examinés qu'au microscope. Beaucoup de polypes encore existants se trouvent parmi les fossiles dans diverses formations géologiques; mais ceux qui ont été recueillis par M. Thomson sont des espèces éteintes, dont les restes se rencontrent aussi dans les couches inférieures des houilles d'Ecosse. On les trouve incrustés dans une gangue de pierre calcaire. Ils sont très-abondants sur la côte, près de Dunbar, à un niveau moins élevé que celui de la haute mer. Dans beaucoup de cas cependant ils sont si brisés que l'on peut difficilement en reconnaître le caractère.

La première partie du procédé consiste à faire diviser le corail transversalement par un lapidaire, et comme cette matière est excessivement dure, à cause de la grande quantité de silice qu'elle contient, l'artiste est obligé d'employer la poudre de diamant. On la divise ensuite longitudinalement. Ces deux opérations doivent être exactement surveillées par le géologue; autrement, on pourrait passer à côté des organes les plus intéressants. On fixe les pièces sur une glace épaisse, au moyen d'un mastic composé de parties égales de résine et de cire d'abeilles, que l'on fait chauffer sur une lampe à esprit-de-vin. On les réduit ensuite à l'épaisseur convenable, au moyen de la roue de plomb d'un lapidaire, enduite d'émeri fin et de potée d'étain.

Le poli doit être donné par le géologue lui-même, qui frotte la pièce sur une pierre à rasoir constamment humectée d'eau. Cette dernière partie du procédé est extrêmement délicate, et M. Thomson a été plusieurs fois obligé d'employer 10 heures, pour polir un seul échantillon. Quelquefois aussi, il suffit de prolonger un peu trop le travail pour altérer considérablement la beauté d'une pièce.

Lorsque les échantillons sont achevés, on les détache du morceau de glace au moyen d'une douce chaleur, et on les range sur une autre glace, en lignes composées, les unes des sections longitudinales et les autres des sections transversales. On n'a encore rien trouvé de préférable à la gomme arabique pour les fixer sur le verre. Toutes les substances semi-transparentes que connaissent les géologues, telles que les dents, les os et les agates, réduites en lames minces, peuvent être traitées de la même manière.

En ce qui concerne les coraux, M. Thomson a fait plus de 2 000 sections, et prépare un double de sa collection pour le *British Museum*. Il s'occupe de ces travaux depuis plus de sept ans.

Les épreuves photographiques négatives de ces pierres dures ont été

obtenues par M. Roberson, au moyen de la méthode ordinaire, sur papier albuminé. A cause de la facilité avec laquelle peuvent s'altérer ces belles épreuves, M. Thomson se propose maintenant d'en obtenir d'autres photographiées au charbon. Les représentations les plus satisfaisantes qu'il puisse en obtenir sont des clichés photographiques transparents sur verre. Si l'on veut en assurer la durée permanente, il faut ne pas employer le bichlorure de mercure pour obtenir le ton, laver soigneusement les épreuves après les avoir fixées, et coller avec du baume du Canada une seconde lame de verre sur le cliché négatif, afin de le mettre ainsi complétement à l'abri de l'action de l'atmosphère.

Phénomène singulier sur le lac Manitou. — Le lac Manitou qui est situé au nord-ouest du fort Garry, et qui a donné son nom à un pays voisin de la Rivière-Rouge, est ainsi appelé d'une petite île qu'il renferme et où l'on croit entendre des voix mystérieuses dans le silence des nuits. Pour rien au monde, les ojibways ne voudraient approcher de cette île, ni surtout y aborder, parce qu'ils la regardent comme la résidence du *Manitou* ou du *Dieu parlant.* La cause de ce bruit n'est autre que le choc des vagues sur les larges pierres plates qui couvrent les bords. Le long de la côte septentrionale de cette île se trouve un vaste rocher, bas et escarpé, en pierre calcaire si dure qu'elle résonne comme de l'acier sous le choc du marteau. Les vagues, en battant le pied de ce rocher, font frotter l'un contre l'autre les fragments qui s'en sont déjà détachés et produisent un bruit semblable au carillon de plusieurs cloches éloignées. Ce phénomène arrive lorsque le vent souffle un peu vivement du nord ; et dans les intervalles où il perd de son intensité, on entend des sons qui ressemblent à des murmures faibles et plaintifs. Les voyageurs assurent que l'effet de ces phénomènes est très-imposant, et qu'en s'éveillant, la nuit, sous cette impulsion, on croit souvent entendre les cloches de plusieurs églises.

Composition du laque de Chine. — Un meuble de chine du musée de Cassel s'étant écaillé, M. le docteur Wiederhold a saisi cette occasion d'étudier la composition du vernis. Il a remarqué d'abord des fragments de feuilles d'étain attachés au revers du vernis, et il en a conclu que ces feuilles constituaient le fond sur lequel ce vernis avait été étendu. Il a réussi parfaitement à imiter cette composition et il décrit ainsi les moyens dont il s'est servi.

On commence par faire fondre ensemble deux parties de copal et une partie de laque en écaille, pour en former un mélange parfaite-

ment fluide ; on y ajoute alors deux parties de bonne huile bouillie, on retire le vase du feu et l'on verse graduellement dix parties d'essence de térébenthine. Pour colorer l'enduit, on ajoute une dissolution de gomme-gutte dans l'essence de térébenthine, si l'on veut du jaune ; ou de sang-dragon, dans la même essence, si l'on désire du rouge, en quantité plus ou moins forte, selon la nuance demandée.

Valeur relative du fer dans l'antiquité. — On a trouvé dans des tombeaux et des monuments anciens, dit l'*Engineer*, des représentations de bouchers aiguisant, comme le font encore les nôtres, leurs couteaux sur des ustensiles ronds en métal. Ces ustensiles sont colorés en bleu, couleur qui, dans l'antiquité, servait à exprimer le fer ou l'acier, comme le rouge désignait le bronze. Les anciens arabes employaient le fer dans les temps pré-historiques. Dans les anciens tombeaux scandinaves, en Danemark, on a trouvé des épées et des couteaux formés d'une lame d'or ou de cuivre, dont le tranchant se composait de fer, ce qui démontre que ces tombeaux remontent à un temps extrêmement reculé, où le fer était encore un des métaux les plus rares et les plus précieux.

REVUE DE MÉDECINE ET DES SCIENCES ACCESSOIRES,
par M. le docteur ÉMILE DECAISNE.

La santé publique à Paris du 7 au 13 août. — La mortalité générale est restée stationnaire. Les cas de mort par la *variole* et la *diarrhée* présentent une légère augmentation. Nous n'avons pas cette semaine de bulletin de Londres pour chaque maladie, mais nous savons que la diarrhée y sévit toujours beaucoup, ce qui produit dans cette dernière ville une augmentation sensible de la mortalité générale depuis un mois. A New-York, le choléra et la diarrhée font un grand nombre de victimes. La *dyssenterie* atteint cruellement, paraît-il, l'armée prussienne en ce moment et y fait de grands ravages. Le lecteur se rappelle sans doute que, dans un de nos derniers articles sur les maladies des armées en campagne, nous avions signalé la dyssenterie comme devant surtout régner à l'époque de l'année où nous sommes.

Voici le bulletin des décès causés par les principales maladies régnantes à Paris du 7 au 13 août.

Variole 176, scarlatine 10, rougeole 9, fièvre typhoïde 38, érysipèle 2, bronchite 44, pneumonie 32, diarrhée 87, dyssenterie 7, choléra 8, angine couenneuse 3, croup 5, affections puerpérales (maladies des femmes en couches) 5.

Les plaies par armes à feu. — *Les balles.* — Quels sont les effets produits par les balles ?

Elles font une contusion sans lésion de la peau, quand elles ont une direction oblique ou qu'elles conservent peu de force. A ce propos, Vidal de Cassis fait observer que dans les duels bien dirigés et de *convenance,* les témoins chargent peu le pistolet et qu'on se met à vingt-cinq pas. On a ainsi le double avantage de tirer très-juste et de ne produire que de simples contusions ; les habits sont seulement traversés. Il raconte qu'il a vu une de ces balles qui avait percé l'habit et le gilet, mâché la chemise et déterminé sur la peau de la poitrine une contusion ressemblant à la plaque brune que laisse un très-petit fragment de potasse caustique qu'on a fait fondre sur la peau. Nous avons été nous-même témoin d'un fait parfaitement semblable sur un blessé de l'hôpital Saint-Louis.

Les balles produisent une plaie contuse dont la forme varie selon que le projectile a frappé obliquement ou perpendiculairement. Si le projectile a frappé obliquement, la plaie est ovale, la ligne suivie par la balle et la surface cutanée forment un angle obtus d'un côté et aigu de l'autre. C'est à la partie de la circonférence de la plaie qui correspond à celui-ci que se trouve une escarre taillée en biseau aux dépens de la face externe de la peau. Le point d'appui de la circonférence qui correspond à l'angle obtus ne présente point d'escarre et le biseau est aux dépens de la face interne de la peau. Si la balle a frappé perpendiculairement, elle creuse un canal, se loge dans les chairs ou les traverse tout à fait. De là une ou deux ouvertures. Ici se place une question qu'on entend souvent poser dans le monde : quand une balle traverse les tissus de part en part, un membre, par exemple, des deux ouvertures, celle d'entrée et celle de sortie, quelle est celle qui présente la plus grande dimension ?

Dupuytren, après s'être livré à de nombreuses expériences, conclut que l'ouverture d'entrée des balles est plus petite que le trou de sortie. Jobert, Marjolin et un grand nombre de chirurgiens professèrent cette opinion à la suite de Dupuytren, jusqu'au jour où Blandin, reprenant ses expériences, arriva à une conclusion tout opposée. Disons que les expériences de Dupuytren avaient été faites sur des planches d'une épaisseur variable et celles de Blandin sur des cadavres. La vérité, on

va le voir, ne se trouve ni dans l'une, ni dans l'autre de ces deux assertions.

On comprend quelle est l'importance de la question au point de vue de la médecine légale, et l'on ne sera pas étonné que M. Devergie ait voulu, pour la résoudre, recommencer et contrôler les expériences de Dupuytren et de Blandin.

Le savant médecin légiste examina les ouvertures des balles sur des sujets restés morts sur le coup, et chez qui, par conséquent, les mouvements des membres et de la partie blessée ainsi que les pansements n'avaient pu modifier en rien l'état de la plaie, et il conclut que l'ouverture est, tantôt plus étroite, tantôt plus large, selon la distance à laquelle le coup a été tiré. Moins la distance est grande, plus l'ouverture d'entrée est large et l'ouverture de sortie étroite. C'est le contraire qui arrive quand la distance est considérable. On explique facilement ainsi la divergence d'opinion qui existe sur cette question entre les médecins civils et les médecins militaires. En effet, dans les blessures faites par armes à feu dans nos discordes civiles, en 1848, par exemple, et comme nous l'avons observé nous-même, l'ouverture d'entrée était presque toujours beaucoup plus large que l'ouverture de sortie. Le contraire doit arriver généralement à la guerre, où les combattants ne se mesurent qu'à une assez grande distance. Dans la question qui nous occupe, il faut aussi mettre en ligne de compte le calibre de l'arme, sa forme, la quantité de poudre employée, la forme du projectile, sa vitesse, la résistance des tissus, etc.

Quand la balle n'a fait qu'une ouverture, on en conclura que le projectile est resté dans les chairs. Au contraire, quand il y a deux ouvertures, on pourra penser que la plaie ne contient pas de corps étrangers. Cependant, il peut arriver qu'une balle entraîne avec elle des portions de vêtement ; la balle alors peut sortir avec eux au fur et à mesure qu'on les retire ; quoiqu'il n'y ait qu'une ouverture, il n'y a pas de balle dans la plaie. Quand le trajet parcouru par le projectile n'est pas long et sinueux, les contractions musculaires et quelquefois la simple position du corps du blessé peuvent chasser le corps étranger.

Il y a encore le cas où deux balles se trouvent dans la plaie. Malgré les deux ouvertures, on comprend qu'une des deux balles puisse rester dans la plaie et l'autre sortir.

Il faut ajouter que bien souvent des portions d'habits sont entraînées avec la balle, la suivent et restent dans les tissus. Parmi les corps étrangers, il faut aussi compter les fragments de boutons, de pièces de monnaie, etc., entraînés de la même façon, ainsi que les esquilles d'os.

On comprend aussi que les balles douées d'une grande vitesse

peuvent enlever le bout du nez, l'oreille externe, un doigt. C'est là une véritable amputation dont la cicatrisation se fait rapidement.

En somme, les balles peuvent produire : 1° des contusions ; 2° des plaies contuses ; 3° de véritables amputations.

ÉLECTRICITÉ

PROGRAMME

D'UN COURS EN SEPT LEÇONS

Sur les phénomènes et les théories électriques,

par M. le professeur TYNDALL.

Leçons VI *et* VII. —*Anneaux irisés de Nobili.*— 256. On juge de la dureté de l'acier, lorsqu'on le trempe, à la couleur qui est produite par une couche mince d'oxyde qui recouvre l'acier. L'oxyde qui se forme à la surface du plomb fondu présente aussi de vives couleurs.

257. Ce sont les couleurs des lames minces étudiées par Newton et expliquées par Thomas Young.

258. Nobili a produit par des décompositions électro-chimiques des couleurs de cette nature d'une manière très-belle. Si l'on met, par exemple, une plaque d'acier poli dans une solution étendue d'acétate de plomb, et si on fait communiquer la plaque avec le pôle positif d'une pile voltaïque, en plongeant dans la solution l'extrémité d'un fil communiquant avec le pôle négatif, le peroxyde de plomb est mis en liberté sur la surface de l'acier immédiatement au-dessous du fil ; et une couche mince diminuant graduellement d'épaisseur s'étend autour de ce point. On a autour du point une série de cercles concentriques qui présentent les vives couleurs de l'arc-en-ciel.

259. Ces couleurs, comme celles de toutes les lames minces, dépendent de l'épaisseur de la couche, qui diminue à mesure que la distance traversée par le courant augmente.

(Du Bois-Raymond a prouvé que, lorsque le point qui communique avec le pôle négatif de la pile est très-près de la plaque d'acier, l'épaisseur de la couche correspondante aux différents cercles est inversement proportionnelle aux cubes des rayons des cercles.)

Distribution de la chaleur dans le circuit. — 260. Lorsque les deux

extrémités d'une pile voltaïque communiquent par un gros fil bon conducteur, le fil ne s'échauffe pas sensiblement; dans ce cas, la chaleur due à l'oxydation du zinc reste renfermée dans la pile même.

261. Mais si les deux extrémités de la pile communiquent par un fil qui offre une résistance au courant, le fil s'échauffe, et s'il est convenablement choisi, il peut être porté à la chaleur blanche.

262. En considérant la pile comme le foyer où le zinc est brûlé, on doit être conduit à conclure que la chaleur due à la combustion du zinc est développée dans le foyer même, et que la quantité de cette chaleur dépend seulement de la quantité de zinc consommé.

263. Mais cela n'est pas. Supposons que la pile, avec ses deux extrémités mises en communication par un gros fil, soit renfermée dans un vase plein d'eau, à laquelle est transmise la chaleur développée par l'oxydation d'une once de zinc; la quantité de chaleur développée est mesurée par la température de l'eau.

264. Supposons que la pile, avec ses deux extrémités communiquant par le fil qui oppose de la résistance au courant, soit placée dans le même vase, et qu'on détermine de nouveau la chaleur engendrée dans la pile par l'oxydation d'une once de zinc; cette chaleur sera moindre que celle observée dans l'expérience précédente.

265. Si maintenant on renferme dans un vase séparé le fil qui établit la communication, et si on détermine ainsi la chaleur développée dans le fil, en ajoutant cette quantité de chaleur à celle qui est développée dans la pile, on obtient une somme de chaleur exactement égale à celle dégagée dans la pile seule, lorsqu'on emploie un fil bon conducteur.

266. En réalité, la quantité de chaleur développée par l'oxydation d'une once de zinc est parfaitement constante; mais elle peut être répartie en proportions diverses entre la pile et le circuit extérieur.

Rapport de la chaleur au courant et à la résistance. — 267. D'où vient la chaleur développée dans un fil qui fait communiquer les deux extrémités d'une pile voltaïque?

268. Elle vient d'abord de la force du courant, mais elle n'est pas simplement proportionnelle à cette force.

269. Supposons que les forces d'une série de courants, déterminées par la boussole des tangentes ou par le voltamètre, soient représentées par les nombres 1, 2, 3, 4; les quantités de chaleur développées dans le même fil par ces courants seront exprimées par les nombres 1, 4, 9, 16.

270. La chaleur développée est donc proportionnelle au *carré* de la force du courant.

271. La force du courant étant rendue constante, la chaleur engendrée est proportionnelle à la résistance électrique du fil dans lequel passe le courant. Ces principes importants ont été établis par M. Joule.

272. Ainsi, si de deux courants égaux, l'un passe par un fil d'argent et l'autre par un fil de platine de même longueur et de même grosseur, la chaleur engendrée dans le platine sera dix fois plus grande que la chaleur engendrée dans l'argent, parce que la résistance du premier est dix fois plus grande que celle du second. Mais pour faire passer dans ce cas le courant par le platine, il faudrait une pile plus forte que celle qui serait nécessaire pour l'argent.

273. Aussi lorsqu'on fait passer *le même courant* par un fil formé de longueurs alternantes d'argent et de platine de la même grosseur, les parties formées de platine peuvent être portées à la chaleur blanche, tandis que celles d'argent n'arrivent pas à la plus faible incandescence.

Electricité produite par le magnétisme ou magnéto-électricité. Courants induits. — 274. Dans un conducteur qui est près d'un circuit voltaïque, mais qui ne le touche pas, un courant se développe lorsque le circuit est *établi*. Lorsque le circuit est *interrompu* un courant prend encore naissance dans le conducteur.

275. Ainsi, supposons qu'on ait donné au circuit la forme d'un anneau, et qu'un second anneau, qui ne soit pas dans le circuit, fût placé près du premier ; lorsqu'on établit et qu'on rompt le circuit, un courant se développe dans le second anneau.

276. Les deux courants du second anneau sont appelés courants *secondaires*. Ils ne durent qu'un moment. Ils impriment en passant un choc à l'aiguille aimantée autour de laquelle ils passent, et leur existence est démontrée par le mouvement qu'ils lui communiquent. Mais ils s'évanouissent immédiatement, parce qu'ils sont éteints par la résistance de l'anneau et transformés en chaleur.

277. Ces deux courants momentanés se dirigent en sens contraire dans l'anneau. Le courant secondaire qui se développe lorsqu'on ferme le circuit marche en sens contraire du courant primaire qui lui donne naissance ; celui qui se développe au moment où on rompt le circuit se dirige dans le même sens que le courant primaire.

278. Les courants secondaires sont appelés ***courants induits.*** Ils ont été découverts par Faraday en 1830, et il les a décrits dans ses ***Philosophical papers*** en 1831.

279. Si, au lieu d'employer un seul anneau, on se sert d'une hélice électro-magnétique, chaque tour de l'hélice fournit son contingent au courant, et la somme totale de l'effet est bien plus grande que lorsqu'on n'emploie qu'un anneau ou un seul tour d'hélice.

[illegible] l'instant où [illegible]
[illegible] primaire.
[illegible] de la spirale [illegible]
[illegible] courant cesse pareill[illegible]
[illegible] secondaire.
[illegible] rapprochement se meut dans [illegible]
[illegible] le courant développé par
[illegible] courant primaire.
[illegible] même sens s'attirent;

[illegible] de la spirale pri-
[illegible] l'en éloigner on à à vaincre
[illegible] il faut donc dé-

[illegible] forme de chaleur dans
[illegible] C'est l'équiva-

[illegible] d'un aimant de la spi-
[illegible] spirale des courants in-
[illegible] n'est que pendant la

durée du rapprochement et de l'éloignement que ces courants apparaissent.

290. Ainsi, on peut produire des courants électriques par le seul mouvement d'un aimant, et sans aucune pile ou machine électrique.

291. Tout changement dans l'état magnétique de l'espace près d'une hélice ou dans l'intérieur de l'hélice produit dans celle-ci un courant induit. Si le changement est une augmentation du magnétisme, le courant est dans un sens; si ce changement est une diminution du magnétisme, le courant est dans un sens contraire.

292. Lorsqu'une longue hélice secondaire environne une hélice primaire avec un noyau de fer, en interrompant et en fermant dans une succession rapide le circuit de l'hélice primaire, on peut obtenir une série de puissantes décharges. On emploie ordinairement un appareil automatique pour fermer et ouvrir le circuit.

293. Ces bobines d'induction ont été construites avec une grande habileté par Ruhmkorff, et c'est pour cela qu'on les appelle quelquefois bobines de Ruhmkorff. M. Apps a construit dernièrement une bobine d'induction d'une force étonnante.

294. La force d'une bobine dépend principalement de la perfection avec laquelle le fil de l'hélice est isolé. Les courants induits dans une bobine de Ruhmkorff peuvent avoir une force électro-motrice égale à mille fois celle des courants primaires qui leur donnent naissance. Ils peuvent, par exemple, donner des étincelles mille fois plus longues que ne pourraient les donner les courants primaires.

Rapport des courants induits aux lignes de force magnétique. Magnétisme rotatoire. — 295. Les phénomènes et les principes précédents ont été tous découverts par Faraday. Il a encore établi les relations les plus importantes entre les courants induits et les lignes de force qui environnent un aimant. Voyez note 25.

296. Il a prouvé que, lorsqu'on fait mouvoir un conducteur *dans le sens* des lignes de force, aucun courant induit ne se manifeste; mais que, lorsqu'on le fait mouvoir *transversalement* aux lignes de force, des courants induits se produisent.

297. Il a prouvé, par exemple, que lorsqu'on fait tourner un disque de métal tangentiellement aux lignes de force, aucun courant n'apparaît; mais que si le disque, en tournant, *coupe* les lignes de force, il s'y développe des courants qui vont du centre à la circonférence et de la circonférence au centre. Des circuits fermés s'établissent ainsi dans le disque.

298. Tel est le « magnétisme de rotation, » découvert par Arago en 1820, et qui a été complétement expliqué par Faraday.

299. Faraday a prouvé que les lignes de force du magnétisme terrestre suffisent pour produire des courants induits lorsqu'elles sont coupées par le disque tournant. On peut, en effet, obtenir du magnétisme de la terre tous les effets d'induction magnéto-électrique.

300. Lorsqu'un conducteur tourne autour d'un axe parallèle aux lignes de force, il éprouve simplement la résistance due au frottement de l'air; mais si l'axe de rotation est transversal aux lignes de force, la rotation est ralentie par l'action réciproque de l'aimant et des courants induits.

301. Le ralentissement peut devenir assez fort pour que la rotation s'arrête sur le champ. Si, par exemple, on suspend un cube ou une sphère de cuivre à un fil tordu qu'on laisse tourner, en se détordant, entre les pôles d'un électro-aimant qui n'est pas chargé; il n'éprouve que le ralentissement dû au frottement de l'air; mais sa rotation s'arrête aussitôt que l'électro-aimant est chargé. Faraday a encore fait connaître que lorsqu'on fait passer et repasser rapidement une lame de cuivre entre les pôles magnétiques, il semble qu'on coupe du fromage, quoi qu'il n'y ait rien de visible. C'est comme si l'espace pur était une sorte de solide.

302. Si, par un moyen mécanique, on imprime un mouvement de rotation ou de va-et-vient à un conducteur entre les pôles chargés, le conducteur s'échauffe. M. Joule l'a démontré le premier; mais une démonstration très-frappante en a été donnée par Foucault, qui a échauffé de cette manière son célèbre gyroscope. La chaleur est promptement rendue assez intense pour fondre du métal fusible. Entre les pôles qui ne sont pas chargés, aucun effet de cette nature ne se produit.

303. La répulsion, produite par les courants induits entre les hélices et les masses de fer en mouvement dans une machine électro-magnétique, serait un obstacle à l'application de l'électricité comme force motrice. Cependant, quoique de pareilles machines atteignent rapidement la limite de leur action, la conversion de la force moléculaire en effet mécanique peut être rendue bien plus parfaite que dans la machine à vapeur.

L'extra-courant. — 304. Si on joint les extrémités de l'hélice secondaire d'une machine de Ruhmkorff, le circuit secondaire étant alors fermé, l'étincelle qu'on obtient en ouvrant le circuit primaire est petite. Lorsqu'on sépare les extrémités de l'hélice secondaire, l'étincelle de l'hélice primaire est aussitôt augmentée.

305. La diminution de l'étincelle est due à la réaction du circuit

secondaire fermé sur le circuit primaire. Lorsqu'on ouvre le circuit secondaire, cette réaction cesse.

306. Le circuit primaire peut, à son tour, lorsqu'il est fermé, réagir sur le circuit secondaire. Il est fermé toutes les fois que le contact est établi par l'interrupteur automatique. Il en résulte un grand affaiblissement dans le courant secondaire. Lorsque le circuit primaire est interrompu, la réaction n'existe pas; il n'y a pas d'affaiblissement, toute la puissance du courant secondaire est développée. C'est pour cela que, dans l'appareil de Ruhmkorff, on obtient des décharges *dans un* seul sens, au lieu de décharges alternatives dans des sens contraires.

307. La réaction dont il s'agit ici se rattache à ce qu'on appelle l'*extra-courant*.

308. Lorsqu'on fait passer un courant dans une seule hélice primaire, le courant primaire développe, dans le fil qui le conduit, un courant secondaire se dirigeant dans un sens opposé à celui du courant primaire. Le courant primaire fait naître sur son passage un courant antagoniste qui, toutefois, disparaît immédiatement.

309. Lorsqu'on interrompt le circuit primaire, il se développe dans l'hélice un courant secondaire momentané qui se dirige dans le même sens que le courant primaire qu'on a interrompu.

310. Chacun des deux courants développés *dans le circuit primaire même*, au commencement et à la cessation du courant primaire, a été appelé par Faraday *extra-courant*.

311. L'étincelle qu'on obtient en ouvrant le circuit primaire est augmentée en éclat et en force par l'extra-courant.

312. Si on associe un second circuit au circuit primaire, si, par exemple, on enroule sur la même bobine deux fils recouverts de soie, en faisant de l'un d'eux un circuit primaire, on a l'étincelle brillante due à l'extra-courant, *tant que les extrémités de l'autre fil ne sont pas réunies*.

313. Mais, au moment où on les réunit, l'extra-courant dans le circuit primaire disparaît; il y a une diminution momentanée dans l'éclat de l'étincelle.

314. C'est un exemple de la réaction dont il est parlé dans la note 304. Lorsqu'on ferme le circuit secondaire, l'extra-courant se forme dans ce circuit au lieu de se former dans le circuit primaire. L'extra-courant devient ici, en effet, un courant induit ordinaire; ce n'est que lorsqu'il reste dans le circuit primaire qu'on lui applique son nom distinctif.

Influence du temps sur l'intensité de la décharge. CONDENSATEUR. —

315. L'intensité du courant secondaire, sa « distance explosive, » par exemple, dépend de la rapidité avec laquelle le courant primaire est interrompu.

316. J'ai déjà parlé du passage de particules entre les deux extrémités d'un circuit. Ces particules font durer le courant un instant après que les extrémités ont été séparées. Il en résulte une diminution graduelle dans le courant primaire.

317. Mais, pour produire le maximum d'intensité dans le courant secondaire, il faut interrompre *tout d'un coup* le courant primaire.

318. C'est ce que l'on produit efficacement lorsqu'on interrompt le courant primaire entre les pôles d'un puissant aimant. On peut ainsi faire franchir à l'étincelle secondaire des distances considérables en comparaison de celles qu'il lui serait possible de franchir lorsque la rupture du contact se fait loin des pôles magnétiques.

319. L'aimant arrête immédiatement le courant des particules qui accompagnent l'étincelle. Ainsi, au lieu de se prolonger pendant un intervalle de temps sensible, toute la force du courant primaire se concentre en un seul instant.

320. Cette concentration est accusée par l'intensité du bruit de l'étincelle primaire. Cette augmentation du bruit a été observée pour la première fois par Page; elle a été expliquée par Rijke, qui a aussi exalté de la manière indiquée ici la décharge de l'hélice secondaire.

321. L'effet fâcheux de l'étincelle produite par la rupture du contact dans la machine de Ruhmkorff est bien diminué par l'emploi d'un condensateur communiquant à l'hélice primaire. Il a été introduit par M. Fizeau.

Décharge électrique à travers les vapeurs et les gaz raréfiés. — 322. L'électricité du conducteur d'une machine électrique traverse l'air sous la forme d'une brillante étincelle qui produit un bruit très-distinct.

323. Lorsque la décharge traverse de l'air raréfié, la distance explosive est augmentée, et, si on raréfie suffisamment l'air, la décharge peut se faire *sans bruit*. Elle remplit alors le tube qu'elle traverse d'une lumière rosée.

324. Cette lumière rose a la même origine que celle de l'aurore boréale; elle est due à l'azote de l'air.

325. Tout gaz raréfié a sa couleur caractéristique propre lorsqu'il est traversé par la décharge électrique. Lorsqu'on l'examine au prisme, cette couleur se résout en raies distinctes, et la nature du gaz peut se conclure de l'analyse de son spectre.

326. La décharge de la bobine d'induction à travers les milieux

raréfiés produit des effets lumineux pareils à ceux que produit la machine électrique.

327. Les tubes qui contiennent les gaz, ou vapeurs raréfiées, sont appelés ordinairement *tubes de vide*. Ces tubes sont traversés par des fils de platine autour desquels le verre a été fondu, et entre lesquels passe la décharge.

328. Ces tubes ont été fabriqués avec une grande perfection par Geissler, de Bonn, et sont nommés quelquefois tubes de Geissler.

329. Dans certains cas, la décharge lumineuse est formée de couches lumineuses distinctes, séparées les unes des autres par des intervalles obscurs et perpendiculaires à la direction de la décharge. Ces couches ont été observées d'abord par Grove; elles ont été observées en même temps et développées avec élégance par Ruhmkorff.

330. On croyait que les couches lumineuses provenaient de l'action intermittente de l'interrupteur de la bobine d'induction; mais Gassiot les a produites à la fois avec la machine électrique et avec sa pile de 3,500 éléments, où l'on n'employait pas d'interrupteur.

331. Chaque décharge de la bobine d'induction à travers un milieu convenablement choisi se résout en une série de pulsations qui se manifestent en décharges stratifiées. Dans des circonstances semblables, la décharge de la pile voltaïque se résout aussi en une série de pulsations qui se révèlent par leurs stratifications.

Action des aimants sur la décharge lumineuse. — 332. La décharge lumineuse est certainement, et dans tous les cas, un courant électrique, et elle éprouve l'influence d'un aimant comme un fil qui conduit un courant.

333. Mais la flexibilité du courant lumineux dans les gaz raréfiés permet à l'aimant d'agir sur lui d'une manière particulièrement intéressante et instructive.

334. Si on place, par exemple, un tube traversé par la décharge lumineuse entre les pôles d'un électro-aimant, en chargeant l'électro-aimant on peut faire dévier ou complétement éteindre le courant lumineux.

335. Dans ce dernier cas, en interrompant le courant qui charge l'électro-aimant, ou en éloignant le tube du champ magnétique, on peut rétablir la décharge lumineuse.

336. Dans certains cas, lorsque la décharge lumineuse n'est formée que d'une faible lumière, l'arrivée de la force magnétique fait naître une série de couches vivement éclairées à l'extrémité positive du tube vide; lorsqu'on interrompt le magnétisme, ces couches se retirent successivement comme si elles étaient absorbées par le pôle positif.

M. Gassiot a fait un grand nombre d'expériences semblables d'une très-grande beauté.

337. On a dit dans la note 306 que les décharges de la bobine d'induction se faisaient toujours dans le même sens ; voilà pourquoi dans chaque tube vide il y a un pôle positif et un pôle négatif.

338. Lorsque la lumière qui environne l'extrémité négative est soumise à l'action d'un aimant, elle se dispose exactement suivant les lignes de force magnétique ; la lumière à l'extrémité positive ne présente pas une action semblable. Cette découverte est due à Plücker.

Machines magnéto-électriques. Machine de Saxton. Armature de Siemens. — 339. La découverte de la magnéto-électricité, que l'on doit à Faraday, a été publiée en 1831. En 1833 une machine a été construite par Saxton pour développer en plus grande abondance les courants magnéto-électriques.

340. Dans cette machine on faisait tourner devant les pôles d'un aimant puissant des bobines de fil de cuivre dans l'intérieur desquelles étaient des barreaux de fer.

341. Lorsqu'on approchait une bobine vers l'un des pôles de l'aimant, un courant puissant, dont la direction dépendait de la nature du pôle, était induit dans la bobine. Lorsqu'on éloignait la bobine du pôle magnétique, un courant était induit dans un sens contraire. Cette production de courants en sens contraires par le rapprochement et par l'éloignement a déjà été indiquée dans les notes 283, 284.

342. Au moyen d'un instrument appelé *commutateur*, qui renverse l'un des courants induits au moment convenable, on peut faire marcher dans le même sens les courants contraires.

343. Les barreaux de fer donc, avec leurs bobines, constituent ce qu'on appelle une *armature*. Dans l'armature de Saxton les fils des bobines étaient enroulés dans un sens *transversal* aux barreaux de fer.

344. Mais en enroulant ses fils *longitudinalement*, ou parallèlement à l'axe du barreau, et en plaçant l'armature ainsi formée entre les pôles d'une série d'aimants en fer à cheval, Siemens a obtenu des courants magnéto-électriques bien plus puissants que ceux de Saxton.

Machine de Wilde. — Les choses étaient en cet état lorsque, en 1866, M. Wilde donna un développement important à nos connaissances en magnéto-électricité.

345. Il fit passer le courant obtenu au moyen de l'armature de Siemens autour d'un électro-aimant, et il reconnut que le magnétisme ainsi développé était beaucoup plus considérable que celui de la série entière des aimants en acier employés pour produire le courant magnéto-électrique.

346. Ainsi, dans un cas, il trouva que tandis que la série d'aimants permanents pris collectivement était capable de supporter un poids de 40 livres, seulement, l'électro-aimant qu'ils chargeaient supportait un poids de 1088 livres.

347. Mais pour produire ces effets, il faut faire tourner avec une grande rapidité l'armature de la machine magnéto-électrique.

348. Mais Wilde est allé plus loin. Formant son électro-aimant avec une grande plaque de fer, et plaçant entre ses longs pôles une armature d'une longueur correspondante, semblable par la forme et la construction à celle de la machine magnéto-électrique, il obtint de cette seconde armature des courants d'une force prodigieusement plus grande que ceux qu'on pouvait obtenir de la première.

349. Ces courants à leur tour peuvent être conduits dans un second électro-aimant, formé d'une plus grande plaque de fer. Muni d'une armature tournante, ce second électro-aimant produisit des effets inconnus auparavant. Des baguettes de fer, d'un quart de pouce de diamètre, ont été fondues par les courants, et on a reconnu que, lorsqu'on faisait décharger ces courants entre deux pointes de charbon, ils étaient capables de produire une lumière d'un éclat insupportable à l'œil.

Machine de Siemens et de Wheatstone. — 350. MM. William Siemens et sir Charles Wheatstone ont accompli ensuite un nouveau progrès considérable en magnéto-électricité.

351. Exprimée en termes généraux, cette découverte consiste à élever, par sa propre action, au plus haut degré d'intensité une quantité infinitésimale de magnétisme.

352. Concevons un noyau électro-magnétique avec un résidu extrêmement petit de magnétisme, qui ne manque jamais lorsque le fer a été une fois aimanté. Supposons qu'une bobine, avec son noyau de fer doux, tourne devant les pôles d'un pareil aimant. Des courants induits extrêmement faibles circuleront dans la bobine secondaire. Au lieu de laisser perdre ces courants induits, supposons qu'on les fasse passer autour de l'électro-aimant qui les a produits ; son aimantation en sera augmentée. Il est alors en état de produire des courants encore plus forts : ces courants, étant eux-mêmes conduits autour de l'électro-aimant, élèveront son magnétisme à un degré encore plus haut, d'où résultera une production plus abondante de courants induits. Ainsi, par une série d'actions réciproques entre l'électro-aimant et l'hélice secondaire qui exaltent tour à tour leur magnétisme, l'électro-aimant est amené de l'état de neutralité presque parfaite à celui d'une aimantation très-intense.

353. Lorsque l'électro-aimant a été amenée à cet état, on peut faire tourner devant ou entre ses pôles des bobines autres que celles qui ont servi à l'aimanter; on peut se servir des courants de ces bobines pour produire des aimantations, des décompositions chimiques ou de la lumière électrique.

354. La première machine magnéto-électrique, qui a servi à produire une lumière assez intense pour les phares, a été construite par M. Holmes (1). On emploie dans cette machine des aimants permanents en acier et des hélices tournantes. M. Holmes a construit dernièrement une machine très-puissante sur le principe de Siemens et Wheatstone.

Courants induits de la batterie de bouteilles de Leyde. — 355. Si on fait décharger une bouteille de Leyde ou une batterie électrique par une spirale primaire, celle-ci développe un courant dans une spirale secondaire. Avec une forte charge ce courant secondaire peut rendre incandescent un pied de fil mince de platine.

356. Si on fait passer le courant de la pile secondaire dans une troisième spirale qui est en face d'une quatrième, lorsque la batterie est déchargée dans la spirale primaire, la spirale secondaire joue le rôle d'une spirale primaire sur la troisième spirale et développe dans la quatrième spirale un *courant tertiaire*.

357. Avec une autre couple de spirales, ce courant tertiaire peut donner naissance à un courant du *quatrième ordre*; celui-ci, avec une autre couple de spirales, peut à son tour produire un courant du *cinquième ordre*. Tous ces courants peuvent donner des commotions, enflammer de la poudre ou faire brûler des fils.

(1) M. Tyndall nous permettra de faire remarquer que la machine Nollet a précédé de beaucoup celle de M. Holmes, qui n'en était qu'une copie informe, et qu'à l'Exposition universelle de Londres de 1862, la machine française de la compagnie l'Alliance a laissé bien loin derrière elle la machine anglaise. La compagnie l'Alliance a fait, en outre, une découverte importante : c'est qu'on pouvait employer les courants renversés sans rien perdre de la lumière produite, et que, par conséquent, les commutateurs qui faisaient le désespoir de M. Holmes étaient inutiles. Jusqu'ici, la machine de l'Alliance est la seule qui fasse un service régulier dans les phares en France, en Egypte, en Russie, etc. Nous ne savons encore rien de la nouvelle machine de M. Holmes, construite sur les données de MM. Wheatstone, Siemens, Wild, mais elle sera certainement inférieure aux derniers modèles de la compagnie l'Alliance, dont l'avantage capital est une vitesse de rotation qui ne dépasse pas 400 tours; toutes les autres exigent 1 500 ou 2 000 tours. — F. MOIGNO.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Toselli, *à Paris*. — **Glace artificielle.** « J'ai vu dans votre dernier numéro des *Mondes*, que la glace, faite par le procédé Tellier, est celle qui a résisté le plus à l'influence de la température. — Cent kilog. de glace fondue en 144 heures; cela veut dire qu'il y en a eu 694 grammes de fondu par heure; et que 10 kilog. de cette glace, mise dans les mêmes conditions, n'auraient duré que 14 heures et demie environ.

Cela prouverait que la glace obtenue par mon procédé de stratification dans mes récipients multiples est énormément plus compacte et plus durable, puisque le gros bloc de glace que j'ai produit en 18 minutes, le 30 juin de l'année dernière, dans mon jardin et en présence de beaucoup de monde, pesant 20 kilog., est arrivé à 4 heures et demie de l'après-midi, le 5 juillet suivant, à Alger, ainsi que le prouvent le procès-verbal et la lettre de M. le censeur du collége impérial arabe français, dont ci-joint je vous donne une copie.

Cette lettre dit que de la caisse on a retiré un bloc de glace transparente et compacte, pesant 10 kilog. net. Donc il n'y a eu que 10 kilog. de glace fondus dans l'espace de cinq journées complètes, ou de 120 heures, ce qui ferait une fusion de 84 grammes seulement de glace par heure, c'est-à-dire que 100 kilogr. de glace faite par mon procédé, exigent pour la fusion 49 jours et demi au lieu de 6 jours qu'a exigés la glace Tellier qui, cependant, a été la plus résistante.

Il me semble donc que le moment est venu d'expliquer pourquoi la glace produite par mon procédé devient si dure. Je n'ai jamais osé le dire, car j'aurais eu l'air de déprécier les autres procédés; mais, puisqu'il faut être enfin juste et rendre à la vérité tout son éclat, j'affirme que, par la stratification de l'eau, qu'aucun procédé ou d'autres machines ne réalisent en dehors des miennes, on pourra permettre à l'air, qui se trouve dissous dans l'eau, de se dégager entièrement au moment même où les molécules de l'eau se transforment en cristaux; et c'est précisément ce dégagement précieux que je détermine d'une manière complète par la combinaison de mes récipients multiples, ce qui me permet de produire rapidement une glace si belle et si durable.

Il est évident que, si MM. Carré et Tellier pouvaient se servir de mes récipients multiples et les mettre en rotation dans leurs bains ré-

frigérants, ils obtiendraient des centaines de kilog. de glace très-compacte en quelques minutes.

ANALYSE MATHÉMATIQUE

Expression des solutions rationnelles d'une équation quelconque du second degré, *par* M. TIST, *d'Anvers.* — Je prends la liberté de vous soumettre une méthode permettant de trouver les solutions rationnelles de trois classes d'équations indéterminées du second degré. J'ai appliqué à ces équations particulières la méthode employée en calcul intégral pour rendre rationnelles certaines expressions.

Vous jugerez si j'ai réussi et si mon travail est digne d'être inséré dans votre excellente revue : *les Mondes.*

Je ramène d'abord l'équation générale à coefficients rationnels

$$(1)\qquad Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey = F.$$

à la forme suivante :

$$(2)\qquad x^2 + \alpha y^2 + \beta y = \gamma.$$

Pour cela, je mets (1) sous la forme que voici :

$$Ax^2 + (By + D)x = F - Ey - Cy^2.$$

puis je fais dans cette égalité :

$$(3)\qquad x = s - \frac{By + D}{2A},$$

ce qui me donne après des réductions très-simples :

$$x^2 + \left(\frac{C}{A} - \frac{B^2}{4A^2}\right)y^2 + \left(\frac{E}{A} - \frac{BD}{2A^2}\right)y = \frac{F}{A} + \frac{D}{4A^2}.$$

Cette équation deviendra identique à (2), si je pose

$$(4)\qquad \left\{\begin{aligned} &\frac{C}{A} - \frac{B^2}{4A^2} = \frac{4AC - B^2}{4A^2} = \alpha, \\ &\frac{E}{A} - \frac{BD}{4A^2} = \frac{2AE - BD}{2A^2} = \beta, \\ &\frac{F}{A} + \frac{D^2}{4A^2} = \frac{4AF + D^2}{4A^2} = \gamma, \end{aligned}\right.$$

Je me propose de chercher les solutions rationnelles de l'équation (2) dans les trois cas particuliers suivants :

1° $\alpha = -a^2$, ce qui exige que $4AC - B^2$ soit négatif et que la valeur absolue de ce binôme soit un carré parfait.

2° $\alpha = +a^2$ et $4\alpha\gamma + \beta^2$ est un carré parfait, ce qui exige que dans (1) $4AC - B^2$ soit carré parfait ainsi que l'expression :

$$A^2(2AF - BD)^2 + (4AF - D^2)(4AC - B^2).$$

3° $\gamma = + C^2$, ce qui aura lieu quand $4AF + D^2$ sera carré parfait.

Quand j'aurai trouvé dans (2) les valeurs rationnelles de x et de y, je les substituerai dans la relation (3) et j'aurai ainsi les solutions rationnelles de l'équation (1).

1er cas. $\alpha = - a^2$. L'équation (2) prend la forme :

$$x^2 - a^2y^2 + \beta y = \gamma. \tag{5}$$

De là je tire :

$$x = \pm\sqrt{\gamma - \beta y + a^2y^2},$$

ou bien

$$x = \pm a\sqrt{\frac{\gamma}{a^2} - \frac{\beta}{a^2}y + y^2}. \tag{6}$$

Pour rendre cette expression rationnelle je pose

$$\sqrt{\frac{\gamma}{a^2} - \frac{\beta}{a^2}y + y^2} = t - y, \tag{7}$$

t étant une nouvelle variable.

De (7) je déduis :

$$\frac{\gamma}{a^2} - \frac{\beta}{a^2}y = t^2 - 2ty.$$

et par suite

$$y = \frac{a^2t^2 - \gamma}{2a^2t - \beta},$$

et en substituant dans (6), j'ai

$$x = \pm a(t - y) = \pm a\left(\frac{a^2t^2 - \beta t + \gamma}{2a^2t - \beta}\right).$$

Toutes les valeurs rationnelles de t donneront des valeurs rationnelles aussi de x et de y, satisfaisant à l'équation (5), qui a donc un nombre indéfini de solutions rationnelles.

2° cas. $\alpha = + a^2$, et $4\alpha\gamma + \beta^2$ est un carré parfait.

L'équation à résoudre est la suivante :

$$x^2 + a^2y^2 + \beta y = \gamma, \tag{8}$$

que je puis mettre sous la forme que voici :

$$x = \pm a \sqrt{\frac{\gamma}{a^2} - \frac{\beta}{a^2} y - y^2}.$$

Soient y', y'' les racines de l'équation :

$$y^2 + \frac{\beta}{a^2} y - \frac{\gamma}{a^2} = 0.$$

Ces racines ont pour expressions :

$$y' = \frac{-\beta + \sqrt{\beta^2 + 4\gamma a^2}}{2a^2}; \quad y'' = \frac{-\beta - \sqrt{\beta^2 + 4\gamma a^2}}{2a^2}.$$

J'ai donc la relation suivante :

$$\sqrt{\frac{\gamma}{a^2} - \frac{\beta}{a^2} y - y^2} = \sqrt{(y' - y)(y - y'')},$$

J'égale le second radical à $(y' - y)\, t'$, t' étant une nouvelle variable, et cela donne

(9) $$\sqrt{(y' - y)(y - y'')} = (y' - y)\, t',$$

d'où je tire

$$y - y'' = (y' - y)\, t'^2,$$

et ensuite

$$y = \frac{y'' + y' t'^2}{1 + t'^2},$$

puis

$$x = \pm a \sqrt{\frac{\gamma}{a} - \frac{\beta}{a^2} y - y^2} = \pm a\, (y' - y)\, t'^2 = \pm a \frac{(y' - y'')\, t'}{1 + t'^2}.$$

Les valeurs rationnelles de t' rendront x et y rationnels, à condition que y' et y'' le soient, ce qui exige que $\beta^2 + 4\gamma a^2$ soit un carré parfait.

3° cas. $\gamma = + c^2$. Alors l'équation à résoudre est

(10) $$x^2 + \alpha y^2 + \beta y = c^2.$$

d'où

$$x = \pm \sqrt{c^2 - \alpha y^2 - \beta y}.$$

Pour rendre ce radical rationnel, je le pose égal à $yt'' + c$, et alors j'ai :

$$c^2 - \alpha y^2 - \beta y = y^2 t''^2 + 2cyt'' + c^2,$$

ou, en réduisant et divisant les deux membres par y, j'ai :

$$-\alpha y - \beta = y t''^2 + 2ct'',$$

d'où

$$y = -\frac{\beta + 2\alpha t''}{\alpha + t''^2}$$

et

$$x = c + yt'' = \frac{c\alpha - ct''^2 + \beta t''}{\alpha + t''^2}.$$

On voit donc qu'il suffit de donner à t'' des valeurs rationnelles pour obtenir un nombre indéfini de solutions rationnelles de l'équation (10).

Dans les trois cas examinés, l'équation (2) a donc un nombre indéfini de solutions rationnelles. L'équation (1) sera dans le même cas, lorsqu'elle satisfera aux conditions que j'ai énumérées.

Je reprends l'équation générale à coefficients rationnels :

(1) $$Ax'^2 + Bx'y' + Cy'^2 + Dx' + Ey' = F,$$

et je suppose qu'elle soit satisfaite par les quantités a et b remplaçant x', y'. J'ai donc :

(2) $$Aa^2 + Bab + Cb^2 + Da + Eb = F.$$

Posant ensuite dans l'equation (1) :

$$x' = a + x, \qquad y' = y + b,$$

j'ai, en vertu de la relation (2) :

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + (2Aa + Bb + D)x + (Ba + 2Cb + E)y = 0.$$

Pour simplifier cette équation, je représente par D′, E′ les polynômes qui multiplient les premières puissances des variables, et j'ai alors à chercher les solutions rationnelles de l'équation suivante :

(3) $$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + D'x + E'y = 0.$$

Dans cette égalité, je remplace x par l'expression $z - \frac{By + D'}{2A}$, ce qui me donne

$$z^2 + \left(\frac{4AC - B^2}{4A^2}\right) y^2 + \left(\frac{2AE' - BD'}{2A^2}\right) y = \frac{D'^2}{4A^2}.$$

Pour abréger, je représenterai les coefficients $\frac{4AC - B^2}{4A^2}$ et $\frac{2AE' - BD'}{2A^2}$, respectivement par m et n, et j'aurai finalement à chercher les solutions rationnelles de l'équation

(4) $$z^2 + my^2 + ny = \frac{D'^2}{4A^2},$$

vêtu de gutta-percha au quel on a donné d'avance les courbures convenables.

J'ai diminué de moitié, puis des trois quarts la largeur de l'armature sans m'apercevoir d'une différence dans la quantité d'électricité produite; et enfin, poussant les choses à l'extrême, je l'ai remplacée par un fil de cuivre, et tout a marché comme précédemment, avec cette différence cependant que, si l'on éloigne les deux plateaux, la quantité d'électricité diminue beaucoup plus qu'avec l'armature ordinaire, et la machine se désamorce facilement. — Pour expliquer l'influence de ce simple fil qui n'avait pas un millimètre de diamètre, j'ai supposé que l'électricité dont il était chargé se répandait à quelque distance autour de lui, et formait ainsi une armature invisible. En effet, si pendant le jeu de la machine on le retire, le développement de l'électricité n'en continue pas moins, et dans l'obscurité on peut voir le fil revêtu de gutta-percha alimenter par une aigrette l'armature invisible. Afin que l'action de cette aigrette ne soit pas trop limitée, l'extrémité du fil d'où elle s'échappe doit être un peu séparée du verre. Les bouts opposés de ce fil présentent toujours des signes contraires d'électricité : ce que l'on comprendra sans peine, si l'on ne perd pas de vue qu'une pointe donne, mais ne reçoit pas.

Quand on nettoie le verre avec beaucoup de soin, l'armature ne s'y forme que lentement et péniblement ; mais une fois commencée, son efficacité se révèle promptement : l'humidité de l'air, les corpuscules qui y flottent sans cesse ne tardent pas d'y former une couche à demi conductrice qui tient lieu d'armature.

J'ai déjà fait connaître le moyen de transformer la machine électrique ordinaire en machine de Holtz, et j'ai expliqué le changement de signes électriques qui se produit sur les conducteurs lorsqu'ils sont unis par un condensateur, ou lorsqu'on ramène le plateau sur lui-même. Ce changement peut avoir lieu également lorsque les deux conducteurs sont mis en contact ; mais il ne se produit alors qu'après un grand nombre de tours, et il faut doubler ou tripler ce nombre lorsqu'on éloigne les deux plateaux ; ce qui prouve bien, ainsi que je l'ai fait remarquer dans la même note, que l'électricité développée sur le plateau fixe prend part à ces changements.

Dans cette machine, le plateau fixe est remplacé par une feuille de verre appuyée sur la tablette et soutenue à sa partie supérieure par un simple tampon de caoutchouc. Cette disposition rend très-faciles les expériences suivantes.

Si, après la mise en train de la machine, on enlève le tampon de caoutchouc, la feuille de verre devenue libre se précipite sur le pla-

teau, et lorsqu'on veut l'en séparer, on éprouve une assez vive résistance ; pour la mesurer, je me suis servi d'un ressort dont la tension équivalait à 400 grammes au moment de la séparation. Ce poids ne représente qu'une partie de l'attraction totale, parce que le ressort fixé sur la partie supérieure de la feuille de verre agit ainsi à l'extrémité d'un levier.

D'ailleurs, cette attraction varie beaucoup pendant le jeu de la machine : elle est à son maximum lorsqu'on unit les deux conducteurs ; et elle diminue rapidement lorsqu'on les sépare. On l'annule entièrement quand on ramène le plateau mobile sur lui-même.

Si l'on met les conducteurs en contact, l'un avec la garniture intétérieure d'une bouteille de Leyde, l'autre avec la garniture extérieure, l'attraction diminue à mesure que la bouteille se charge, et elle augmente tout à coup après chaque décharge spontanée.

Ces expériences prouvent que le plateau prend d'autant plus d'électricité, que les conducteurs se déchargent plus facilement et plus complétement.

Je vais décrire quelques effets d'un autre genre produits sur le plateau fixe; ils m'ont paru intéressants par les idées qu'ils éveillent dans l'esprit.

On saupoudre de fécule ou de fleur de soufre la partie du plateau où la pointe doit former l'armature invisible, armature qui peut s'étendre, ainsi qu'on le verra, à plus de 20 centimètres au-dessus de la pointe.

On met la machine en mouvement : dès que les conducteurs changent de signe, la fécule est chassée dans le sens du plateau mobile et fuit comme une onde devant l'armature factice, en laissant derrière elle une stratification largement espacée qui s'arrondit en ellipse au-dessus de la pointe. Un fragment de coton dans les mêmes circonstances ne glisse pas, mais il roule sur lui-même en fuyant l'armature.

Lorsqu'on examine certains nuages disposés en sillons dans les hauteurs de l'atmosphère, on leur trouve une telle ressemblance avec les strates formées par la fécule qu'on ne peut s'empêcher de leur soupçonner une origine électrique. Il n'y a pas jusqu'à certaines ondulations dans ces couches de nuages également espacés qui ne soient quelquefois fidèlement représentées sur le plateau; il faut, bien entendu, ne pas tenir compte de la forme elliptique qu'une cause toute locale y détermine.

En saupoudrant le plateau fixe, après que le changement de signes lectriques s'est manifesté, on obtient de suite une stratification toute

différente; elle est comme estompée, et souvent parsemée de disques transparents. Elle indique la présence de l'électricité négative et s'étend à 20 ou 25 centimètres au-dessus de la pointe. Si l'on a affaire à l'électricité positive, la figure n'est plus la même; elle se compose d'aiguilles serrées les unes contre les autres, ou s'embranchant les unes sur les autres, qui naissent de la pointe et s'élèvent en s'épanouissant jusqu'à 12 ou 15 centimètres. Ces filets entrelacés ressemblent quelquefois à des *cirrus*. Ces deux expériences prouvent que l'électricité négative se propage plus loin et plus facilement sur une surface non conductrice que l'électricité positive.

On obtient parfois, surtout en ramenant sur lui-même le plateau mobile, une granulation particulière, imitant ces nuages en petites plaques serrées les unes contre les autres qui tapissent quelquefois une partie du ciel.

Les figures précédentes sont celles qui se reproduisent le plus souvent; mais on en voit beaucoup d'autres, surtout lorsque la surface électrisée commence à être envahie par l'électricité contraire, et qu'il y a, en quelque sorte, combat entre les deux fluides. Ainsi, l'on voit quelquefois certaines figures, les cirrus surtout, de positives qu'elles étaient, devenir négatives; je donne ici à ces expressions le sens qu'elles ont en photographie. La présence d'une armature modifie les contours. L'état de la surface a une grande influence : ainsi, après avoir essayé pendant quelque temps des fumées de différente sorte pour me rapprocher autant que possible de la constitution des nuages, la surface du plateau fixe a dû être nettoyée à plusieurs reprises, et avec beaucoup de soin, avant de pouvoir y reproduire avec la fécule les figures que j'ai signalées.

Ces expériences prendraient une grande importance si un jour elles nous amenaient à connaître l'état électrique de l'atmosphère par l'aspect des nuages. — L'abbé Laborde.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 16 AOUT 1870.

M. Serret fait hommage du tome V des œuvres de Lagrange; il contient les mémoires suivants relatifs en grande partie à la mécanique céleste : Théorie des variations séculaires des éléments des planètes;

Théorie des variations périodiques des mouvements des planètes; Sur les variations séculaires du moyen mouvement des planètes; Sur la manière de rectifier les méthodes ordinaires d'approximation pour l'intégration du mouvement des planètes; sur une méthode particulière d'approximation et d'interpolation; Sur une nouvelle propriété du centre de gravité; Méthode générale pour intégrer les équations aux différences partielles du premier ordre lorsque ces différences ne sont que linéaires; Théorie géométrique du mouvement des aphélies des planètes pour servir d'addition aux principes de Newton; Sur la manière de rectifier deux endroits des principes de Newton, relatifs à la propagation du son et au mouvement des ondes; Mémoire sur une question concernant les annuités; Mémoire sur l'expression du terme général des séries récurrentes, lorsque l'équation génératrice a des racines égales; Mémoire sur les sphéroïdes elliptiques; Mémoire sur la méthode d'interpolation; Mémoire sur l'équation circulaire de la lune; Mémoire sur une loi générale d'optique; Rapports.

— M. Yvon Villarceau combat les témoignages de M. Airy et de M. Radau invoqués par M. d'Abbadie en faveur des divisions décimales des angles et du temps, prises avec le quart du cercle pour unité. Sa réfutation se réduit en réalité à dire : « M. d'Abbadie et moi nous sommes d'accord relativement à l'application du système décimal aux angles et au temps, et relativement à la nécessité de passer sans calcul des angles au temps, et inversement; nous différons d'opinion sur le choix, non des unités, mais de l'une d'elles (M. d'Abbadie veut le quart du cercle, M. Villarceau, le cercle entier), puisque l'adoption de l'une fixe le choix de l'autre. »

— M. Henry Sainte-Claire Deville clôt le débat engagé entre lui et M. Jamin, par ce qu'il appelle un acte de justice envers M. Person. « L'idée nouvelle de M. Jamin est très-explicitement développée dans un mémoire de Person (*Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XXXIII), où l'on trouve identiquement la même formule, sauf les notations. Seulement, Person ne la donne que pour ce qu'elle est, savoir : une relation entre les diverses quantités de chaleur que peut dégager une même réaction, suivant la température à laquelle elle se passe.

— Le R. P. Secchi fait hommage de son beau volume : Le Soleil.

— MM. Ad. Lieben et A. Rossi adressent un mémoire sur l'alcool amylique normal. Ces messieurs appellent *alcools normaux* ceux qui sont les plus stables et qui ont les points d'ébullition les plus élevés; qui donnent les éthers les plus stables et qui ont les points d'ébullition les plus élevés; qui donnent à l'oxydation des acides contenant le même nombre d'atomes de carbone, acides qui, parmi les isomères,

hémostatique, elle serait de plus antiseptique, ou pour parler un langage accessible à tout le monde, elle joindrait à la propriété si importante d'arrêter le sang, une propriété non moins importante, c'est-à-dire d'arrêter la putréfaction des plaies. Pour préparer ces charpies, il faut imbiber d'abord le linge destiné à les faire et laisser sécher à l'air libre. Trois heures suffiront pour amener une siccité suffisante à la dernière. Alors faire la charpie qui se conserve sans autres précautions pour les cas de besoin.

Charpie carbonique. — A notre demande, M. Tommasi a préparé une autre charpie qui dégage à l'état naissant l'acide carbonique dont M. Chodzko a constaté les merveilleux effets.

Il prend d'une part : bicarbonate de soude, 8 gr.; eau distillée, 60 gr.; acide phénique, 2 gr.; de l'autre : acide citrique, 19 gr.; eau distillée 47 gr.

Pansements instantanés des blessures avec les sachets-compresses de charpie carbonifère, *antiseptique et hémostatique de Pichot et Malapert ✠, de Poitiers.* — Le sachet-compresse, appliqué sur la blessure du côté (jaune) hémostatique, arrête aussitôt l'écoulement du sang et prévient ainsi les funestes effets de l'hémorrhagie.

La charpie carbonifère contenue dans le sachet, en raison de sa propriété antiseptique, permet d'attendre sans danger le renouvellement de ce premier pansement, lors même qu'il se prolongerait à 48 heures et plus.

On maintient le sachet-compresse, au moyen de la bande qui l'accompagne, et dont l'un des côtés, terminé par un tissu en caoutchouc, peut au besoin servir de compresseur.

—

Exposition des objets de campement. — On vient d'organiser à Paris, sous l'habile direction de M. Hervé du Lorin, une exposition des objets de campement, équipement et ambulance, en un mot de tout ce qui touche à l'armée. Les fabricants peuvent exposer gratuitement et ont droit à une carte d'entrée; si les objets exposés sont vendus, 6 0/0 du prix de vente sont versés à la caisse de secours des blessés, et à 20 0/0 sont prélevés à cet effet sur la recette, le prix d'entrée étant fixé à 1 franc. Des médailles en or, vermeil, argent et bronze, accompagnées de diplômes d'honneur et de mentions honorables, seront décernées par un jury de 12 membres aux exposants les plus méritants. Nous engageons MM. le fabricants à prendre part à cette œuvre de bienfaisance patriotique, et nos lecteurs à la parcourir; ils contribueront ainsi, en visitant une exposition intéressante à

plus d'un titre, au soulagement de nos malheureux blessés. Nous donnerons, du reste, dans les *Mondes*, au fur et à mesure de l'examen du jury, un compte rendu des parties industrielles et scientifiques de cette œuvre éminemment patriotique.

PHYSIQUE ET CHIMIE

Analyse des travaux faits en Allemagne, par M. Forthomme, *de Nancy*.

Combinaison du sélénium et du soufre, *par* MM. Bettendorf et de Rath. (*Ann. de Pogg.*) — En fondant le sélénium et le soufre en diverses proportions, on ne peut obtenir de produits cristallisés ; en traitant par le sulfure de carbone, on obtient des produits différents.

2 éq. de soufre pur fondus avec 1 éq. de sélénium, et le produit maintenu à 100° pendant cinq heures, on a une masse cristalline. Celle-ci réduite en poudre se dissout avec un faible résidu dans le sulfure de carbone et on obtient par évaporation de la première liqueur, puis des eaux noires, des composés se rapportant assez bien aux formules : Se^6S^5, Se^7S^{10}, SeS^2.

Avec 1 équivalent de séléniun et 3 de soufre, on a d'abord de beaux prismes rouges brillants S^6S^{16}, de gros prismes plus clairs Se^5S^{12}, des prismes de la couleur du bichromate de potasse SeS^3.

Avec 1 équivalent de sélénium et 4 de soufre, on a obtenu trois produits cristallisés : SeS^2, SeS^6 et SeS^5.

Mais ces produits n'ont rien de stable ; en voulant purifier SeS^2 et SeS^3 par cristallisation dans le sulfure de carbone, il se dépose suivant la solubilité des composés différents, on finit même par obtenir du soufre pur. Les cristaux de ces divers composés appartiennent au système monoclinique.

Carbonate de phénol, *par* M. Kempf (*Gaz. chim. de Berlin*). — En chauffant 3 parties d'acide phénique et 2 parties de phosgène liquide, on obtient un composé cristallisé en aiguilles brillantes $CO(C^6H^5O)^2$ qui, en contact avec la lessive de soude, se change en carbonate et en éther phénylique.

Action de l'acide chlorochromique sur les carbures

d'hydrogène aromatique, *par* M. Carstanjen (*Gaz. chim. de Berlin*). — En agissant sur la benzine, en présence de l'acide acétique, la réaction très-vive donne naissance à du trichloroquinone :



$$4\,CrO^2Cl^2 + C^6H^6 = C^6HCl^3O^2 + 2\,Cr^2O^3 + 5\,HCl.$$

La réaction analogue n'est pas moins vive avec la naphtaline et donne un produit cristallin $C^{10}H^4Cl^2O^2$ faible à 188°. Avec l'anthracène, il se forme peu de bichloranthraquinone, reconnaissable à la production d'aniline et une grande quantité d'anthraquinone $C^{14}H^8O^2$. Avec le toluol la réaction est moins vive ; la masse verte obtenue donne une abondante cristallisation d'acide benzoïque : avec le xylole C^8H^{10}, on obtient de l'acide toluylique et de l'acide térephtalique. L'action sur le mésitylène est très-violente ; elle fournit un anhydride très-stable, à odeur camphrée, qui, avec la lessive de soude, fournit de l'acide mésitylénique.

Sulfocyanure des radicaux alcooliques, *par* M. L. Henry. (*Gaz. chim. de Berlin.*) — En faisant agir l'iodure de cyanogène sur l'éthylsulfure de mercure $(C^2H^5)^2HgS^2$, il se déperd HgS^2 et et il se dégage du cyanogène. Le liquide huileux renferme du mono et du bisulfure d'éthyle. En traitant le sulfocyanure de potassium par l'isotribromhydrine $C^3H^5Br^3$ il se forme du bisulfocyanure d'allyle $C^3H^4(CAzS)^2$, en aiguilles brillantes, fusibles à 126°, insolubles dans l'eau. Avec le chlorure de benzyte et le sulfocyanure de potassium, il se forme du sulfocyanure de benzyte en gros prismes transparents $C^7H^7,CAzS$.

Action de l'iode sur la thiobenzamide, *par* M. W. Hofmann. (*Gaz. chim. de Berlin.*) — Une dissolution alcoolique saturée à froid de triobenzamide avec une solution alcoolique d'iode, fournit le composé $C^{14}H^{10}Az^2S$ que ne décompose, même à la longue, ni l'acide chlorhydrique, ni l'acide azotique. L'acide sulfurique concentré le dissout, mais il se précipite sans altération si l'on ajoute de l'eau. Les alcalis l'attaquent, mais fort lentement. Par l'action du zinc et de l'acide chlorhydrique, il se change lentement en un chlorhydrate auquel l'analyse assigne la formule $C^{14}H^{14}Az^2$, HCl, que confirme le sel double de platine. La nouvelle dose forme des azotates bien cristallisés, mais l'acide sulfurique la carbonise avec dégagement de SO^2.

— E. Ludwog et Th. Hein (*Gaz. chim. de Berlin*) ont obtenu la synthèse de l'hydroxylamine au moyen de l'hydrogène et du bioxyde d'azote.

FIN DU TOME XXIII.

PARIS. — TYP. WALDER, RUE BONAPARTE, 44.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS.

Tom. XXIII

D

H

M

N

O

P

T

V

W

Z

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DES MATIÈRES

A

D

XXIII

E

M

N

O

Q

R

S

T

U

V

Y

Z

Paris. — Typographie Walder, rue Bonaparte, 44.





